全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ 958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

HZ BOOKS 华章经管
Mc Graw Hill Education
中国金融期货交易所
China Financial Futures Exchange
金融期货与期权丛书
主编 张慎峰



期权波动率与定价

高级交易策略与技巧

[美] 谢尔登·纳坦恩伯格(Sheldon Natenberg) 著 韩冰洁 译

OPTION VOLATILITY & PRICING



机械工业出版社
China Machine Press

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期
理想藏书55188
www.55188.com

期权波动率与定价

高级交易策略与技巧

[美] 谢尔登·纳坦恩伯格（Sheldon Natenberg） 著 韩冰洁 译

OPTION VOLATILITY & PRICING



机械工业出版社
China Machine Press

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货
www.55188.com
理想藏书55188

图书在版编目（CIP）数据

期权波动率与定价：高级交易策略与技巧 /（美）纳坦恩伯格（Natenberg，S.）著；韩冰洁译．—北京：机械工业出版社，2014.9
（金融期货与期权丛书）
书名原文：Option Volatility & Pricing：Advanced Trading Strategies and Techniques

ISBN 978-7-111-47704-4

I. 期… II. ① 纳… ② 韩… III. 期权定价理论－研究 IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 189588 号

本书版权登记号：图字：01-2013-2595

Sheldon Natenberg.Option Volatility & Pricing：Advanced Trading Strategies and Techniques.

ISBN 1-557-38486-X

Copyright © 1994 by McGraw-Hill Education.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education and China Machine Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳－希尔（亚洲）教育出版公司和机械工业出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内（不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾）销售。

版权 © 2014 由麦格劳－希尔（亚洲）教育出版公司与机械工业出版社所有。

本书封底贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签，无标签者不得销售。

期权波动率与定价：高级交易策略与技巧

出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：黄姗姗	责任校对：董纪丽
印　　刷：藁城市京瑞印刷有限公司	版　　次：2014 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
开　　本：170mm × 242mm　1/16	印　　张：32.75
书　　号：ISBN 978-7-111-47704-4	定　　价：100.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）68995261　88361066　　投稿热线：（010）88379007
购书热线：（010）68326294　88379649　68995259　　读者信箱：hzjg@hzbook.com

版权所有・侵权必究
封底无防伪标均为盗版
本书法律顾问：北京大成律师事务所　韩光 / 邹晓东

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

华章经管

HZBOOKS | Economics Finance Business & Management



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

献给 Paul，是他引导我成为一名期权交易员

献给 Hen 和 Jerry，是他们在我需要时给予我资助

献给 Eddie，是他督促我快点写完此书，以便空出电脑让他完成家庭作业

特别要献给 Leona，感谢她的支持与鼓励

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

总　序

20 世纪 70 年代初开始，欧美国家金融市场发生了深刻变化。1971 年，布雷顿森林体系正式解体，浮动汇率制逐渐取代固定汇率制，汇率波动幅度明显加大。同期，各国也在不断推进利率市场化进程。随着欧美国家利率、汇率市场化程度的提升，利率、汇率风险逐渐成为市场风险的主要来源，经济主体对利率、汇率风险管理的需求大幅增加。金融期货期权就是在这样的背景下产生的。1972 年，芝加哥商业交易所推出了全球第一个外汇期货交易品种；1973 年，芝加哥期权交易所推出了全球第一个场内标准化股票期权；1975 年，伴随美国利率市场化进程，芝加哥期货交易所推出了全球第一个利率期货品种——国民抵押协会债券期货；1982 年，堪萨斯交易所又推出全球第一个股指期货——价值线指数期货合约。金融期货期权市场自诞生以来，发展一直十分迅猛。近年来，金融期货期权成交量已经占到整个期货期权市场成交量的 90% 左右，成为金融市场的重要组成部分。

金融期货期权市场是金融市场发展到一定阶段的必然产物，发达的金融期货期权市场是金融市场成熟的重要标志。金融期货期权能够高效率地实现金融风险在市场参与主体之间的转移，满足经济主体金融风险管理需求。1990 年诺贝尔经济学奖获得者默顿·米勒对其有过经典的评价："金融衍生工具使企业和机构有效和经济地处理困扰其多年的风险成为了可能，世界也因之变得更加安全，而不是变得更加危险。"

金融期货期权诞生以来，对全球经济发展起到了积极的促进作用。在宏观层面，金融期货期权显著提升了金融市场的深度和流动性，提高

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

了金融市场的资源配置效率，有效改善了宏观经济的整体绩效；在微观层面，金融期货期权为金融机构提供了有效的风险管理工具，使金融机构在为企业和消费者提供产品和服务的同时，能够及时对冲掉因经营活动而产生的利率、汇率等风险敞口，使他们能够在利率、汇率市场化的环境下实现稳健经营。

党的十八大明确提出，要更大程度更广范围发挥市场在资源配置中的基础性作用，要继续深化金融体制改革，健全促进宏观经济稳定、支持实体经济发展的现代金融体系，加快发展多层次资本市场，稳步推进利率和汇率市场化改革。可以预见，我国将进入一个经济金融市场化程度更高的新时代，利率、汇率等金融风险将成为市场主体日常经营中必须面对和处理的主要风险。在这样的时代背景下，加快发展我国金融期货期权等衍生品市场具有格外重要的意义。

一是有利于进一步提升我国金融市场的资源配置效率。期货期权市场的发展，有利于提升基础资产市场的流动性和深度，从而为基础资产市场的投资者进行资产配置、资产转换、风险管理提供便利，促进金融市场资源配置功能的发挥。

二是助推我国利率和汇率市场化改革进程。随着我国利率、汇率市场化程度不断提高，机构面临的利率、汇率风险在增加。如果缺乏有效的风险管理工具，包括商业银行在内的各类市场主体无法有效地管理风险敞口。这不仅对金融机构稳健经营构成挑战，也会牵制利率和汇率市场化改革的进程。只有在利率和汇率市场化改革过程中，适时推出相应的期货期权衍生产品，才能保证利率和汇率市场化目标的实现。

三是有利于推动我国经济创新驱动，转型发展。实体经济以创新为驱动，必然要求金融领域以创新相配合，才能不断满足实体经济日益多样化、个性化的需求。金融期货期权是各类金融创新的重要催化剂和基础构件，发展金融期货期权等衍生品，有利于推动整个金融行业开展有效创新，拓展和释放金融服务实体经济的空间和能量，促进我国实现创

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

新驱动的国家发展战略。

当前，我国金融期货期权市场还处在发展的初期，远远不能满足市场参与者日益增加的风险管理需求，也远远不能适应我国实体经济发展和金融改革创新的新形势和新要求，加快发展我国金融期货期权市场已经时不我待。

2010 年 4 月 16 日，中国金融期货交易所推出了沪深 300 股指期货，标志着我国资本市场改革发展又迈出了一大步，对于完善我国资本市场体系具有重要而深远的意义。中国金融期货交易所肩负着发展我国金融期货期权等衍生品市场的重大历史使命，致力于打造“社会责任至上、市场功能完备、治理保障科学、运行安全高效”的世界一流交易所，建设全球人民币资产的风险管理中心。加强研究和交流是推动我国金融期货期权市场发展的重要手段，中国金融期货交易所组织出版的这套金融期货与期权丛书，旨在进一步推动各方关注我国金融期货期权市场的发展，明确金融期货期权市场发展路径；帮助大家认识和理解金融期货期权市场的内在功能和独特魅力，凝聚发展我国金融期货期权的共识；培育金融期货期权文化，培养我国金融期货期权市场的后备人才。这套金融期货与期权丛书涵盖了理论分析、实务探讨、翻译引进和通俗普及等四大板块，可以适应不同读者的需求。相信这套丛书的出版必将对我国金融期货期权市场发展事业起到积极的推动作用。

中国金融期货交易所董事长

2013 年 7 月

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第 1 版前言

Option Volatility & Pricing

当下，期权交易量呈现爆炸式增长。不但传统的市场参与者如投机者、套保者、套利者等积极参与期权市场，很多个人交易池交易员（floor trader）也甘愿冒风险将自有资本投入到期权市场。然而，很多第一次进入期权市场的交易者发现原来的努力还不足以成功。事实上，交易者对自己的期权交易能力有自信且能在各种市场条件下都生存下来，这一学习过程需要长达数月甚至数年的期权交易经验。可惜的是，绝大多数交易者不能坚持到最后。期权的特性、市场的细分、不可预知的风险都会导致经验不足的交易者最终退出期权市场。

如果交易者能对期权交易的现实情况做出更好准备的话，很多交易新手的痛苦经历是可以避免的。但现有期权文献要么采取适合学术界的理论探讨的写法，要么采取将期权视为与股票或商品等标的具有相同交易策略的简单写法。两种写法都不能满足严肃期权交易者（serious trader）的需要。第一类文献中不但有很多数理模型超出大多数交易者的理解能力，其中有些基本的前提假设还与现实世界并不相符；第二类文献无法为严肃交易者提供必须掌握的多种交易策略，也不能使其认识到期权交易所要面临的风险。

本书写作的动机就是要结合理论与实务操作，填补现有期权文献的空缺。本书的目标读者是严肃交易者。所谓的严肃交易者包括：交易者所在的公司积极参与期权市场（或是出于选择或是出于义务），或者交易者自己想利用期权的投资机会获利。偶尔参与期权市场的交易者也可以利用本书，更多的了解总是值得的，但要充分理解期权需要付出大量的努力。由于严肃交易者的生计全系于此，因此他们更有动力花时间与精力去实现这一目标。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

为使读者更了解期权市场，作者尝试以易于理解的方式解释期权理论，并结合交易者经常遇到的现实问题进行讨论。当然，非常擅长数学的读者可以更深入地钻研一些期权领域内优秀文献中的期权定价理论模型。但重要的是，这些逻辑缜密的模型并不能保证期权交易的成功。事实上，大部分期权交易成功者从未看过那些期权理论数学模型，即便看了，他们可能也不能理解这些复杂模型到底在讲什么。

本书作者曾经是交易池交易员，因此书中很多内容不可避免地会受到作者个人经验的影响。复杂的投资组合保险等对冲策略及跨市场价差策略在本书中只给出了简略的介绍。但本书讲解了使交易池交易员成功参与期权市场的估值原则，这些估值原则同样能使其他所有市场参与者更好地利用期权，而不论参与者是为了什么进入市场的。此外，作者还特别强调一条交易池交易员很快了解但不常参与市场的交易者容易忽略的教训：若不能充分认识到期权交易风险，并充分理解风险管理技巧，今天的盈利很快就会变为明天的损失。

由于最近上市的一些期货期权合约得到了市场的广泛关注，作者尽量在书中列举一些期货期权的例子。但适用于期货期权的原则在商品期权、股票期权、指数期权等市场同样有效。

本书主要内容来自于作者在芝加哥期货交易所（CBOT）交易员培训班授课时的讲义。在将资料扩展成专著的过程中，作者利用了多种其他知识来源。最重要的是很多交易池交易员对本书提出的评论。此外，要特别感谢 CBOT 培训部的 Greg Monroe、芝加哥商业交易所（CME）研发部的 Mark Rzepczynski 对本书的意见，还要感谢金融投资国际公司（Monetary Investments International）的 David Isbister，他提供了本书一些图表中的数据。

最后，要感谢 Probus 出版社的同事，感谢他们对于第一次出书的作者的鼓励、耐心和帮助。

谢尔登·纳坦恩伯格（Sheldon Natenberg）

芝加哥

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

新版前言

1986 年，当我第一次与 Probus 出版社讨论出版一本适用于专业投资者的期权书籍时，还存在着这类书籍是否有足够市场需求的顾虑。毕竟那时候不知道有多少专业期权交易者。出乎所有人意料（当然最终是令人满意的结果），书出版后不但大量专业交易者购买此书，很多非专业交易者也对本书非常感兴趣。

这次的新修订版本并未改变第 1 版的初衷，新增内容仍以严肃期权交易者作为目标读者。虽然这些内容也会引起非专业交易者的兴趣，但只有那些生计全靠充分理解期权的专业交易者才会花大量时间去掌握这些知识。

新版中，作者尝试吸收交易者们对第 1 版内容的评论和建议。以下是重要的新增内容。

扩展股票期权相关内容——在写本书第 1 版时，作者写作的重点还是商品期权。这样做主要是出于图书销量的考虑。那时已经有几本关于股票期权的书籍了，但缺少商品期权类书籍。然而，由于第 1 版出版后销量很好，根据很多芝加哥期权交易所（CBOE）里朋友的建议，我觉得需要对股票期权给予同样的重视。

增加关于波动率的论述——由于波动率的重要性，在新版中新增了一章关于波动率特征的详细讨论。

新增股指期货和指数期权章节——这类市场越来越重要，并且它们之间关联性很强，所有期权类书籍都要讨论到。仅仅一章并不能涉及指数市场的方方面面，本书重点论述指数市场与传统期权市场间存在的差

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

异，以及这种差异对交易策略的影响。

新增市场间价差章节——很多复杂的交易策略都涉及利用基于不同标的市场的期权合约进行套利。本书讨论了类似标的合约市场间的关系，并介绍了当这种关系失衡时交易者可以构建的价差。

对波动率倾斜（volatility skew）的更详细讨论——这可能是我被问到的最多的内容，即同一标的合约的不同执行价格期权合约会对应不同的隐含波动率。新版中对这一现象展开讨论，并向交易者提供处理这一问题的几种备选方法。

新版还删掉了两个附录。

软件介绍——新的期权软件不断涌现，像第 1 版那样列举出软件供应商和软件产品名称的做法似乎不切实际。我也不可能对备选软件的方方面面都熟悉，而且如果列表中漏掉了优秀软件产品的供应商，这对他们也不公平。交易者选择软件最好的方法是与其他交易者交流或阅读业内期刊的介绍，从而确定适合自己的期权估值软件。

历史波动率——写作第 1 版时，我担心交易新手可能不能拿到波动率数据，所以书后给出了几个期货合约的历史波动率图表。然而，现在几乎所有交易者都能拿到历史波动率数据，因此实时更新的历史波动率数据在新版中没有列出。

就像第 1 版那样，作者不期望成为一名理论学者，本书也不期望成为一本期权理论领域的专著。期权理论只是实现终极目标的一种方法，最终要服务于市场中的期权交易实践。本书中的任何理论，都尽量用非技术化的语言来讲解。更详细的期权定价理论介绍，读者可以参考附录 F 中所列举的相关书籍。

本书作者也无意于帮读者做出投资决策或告诉读者如何进行交易。期权市场上的成功交易有多种方法。不管交易者自身有怎样的投资风格，如果不能熟悉与精通必备工具的特性与使用方法，几乎不可能获得期权交易的成功。本书中，作者尝试解释都有哪些工具、这些工具

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如何发挥作用、交易者使用工具的各种方法等，使工具更能适应于交易者的个人需要与交易风格。在这个过程中，作者尽量避免使作者的喜好与看法影响到读者。

某种意义上，本版和第1版中很多内容如期权理论、交易策略、风险管理因素等，对于经验丰富的交易者而言都是非常熟悉的。作者的目标是将这些内容进行整合，并以合理有序的、易于理解的方式向读者展现，希望能为有抱负的期权交易者的职业生涯打下坚实基础。

本书不是我一个人努力的结果，要感谢那些阅读本书并提出评论与建议的交易者，没有他们的帮助，我将难以论述期权的所有重要方面。还要感谢 Probus 出版公司的编辑们，他们对本书的出版工作展现了分外的耐心，对他们表示感激。

谢尔登·纳坦恩伯格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

目　录

Option Volatility & Pricing

总序

第 1 版前言

新版前言

第1章　期权术语 …… 1

1.1　合约规范 …… 1

1.2　执行与指派 …… 4

1.3　市场诚信 …… 8

1.4　保证金要求 …… 10

1.5　结算流程 …… 10

第 2 章　基础策略 …… 13

2.1　简单的买入、卖出策略 …… 14

2.2　风险 / 收益特征 …… 17

2.3　组合策略 …… 20

2.4　构建到期损益图 …… 25

第3章　理论定价模型导论 …… 36

3.1　期望收益 …… 38

3.2　理论价值 …… 39

3.3　关于模型 …… 40

3.4　一种简单的方法 …… 42

3.5　执行价格 …… 49

3.6　到期时间 …… 49

3.7　标的合约价格 …… 50

3.8　利率水平 …… 51

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

3.9 股利 …… 52
3.10 波动率 …… 53

第4章 波动率 …… 54
4.1 随机游走和正态分布 …… 54
4.2 均值和标准差 …… 60
4.3 标的资产价格作为分布的均值 …… 63
4.4 波动率是作为标准差 …… 64
4.5 对数正态分布 …… 65
4.6 每日和每周的标准差 …… 69
4.7 波动率和观测到的价格变化 …… 71
4.8 关于利率产品 …… 72
4.9 波动率的种类 …… 74

第5章 利用期权的理论价值 …… 86

第6章 期权价值与变化的市场条件 …… 102
6.1 DELTA …… 105
6.2 GAMMA …… 110
6.3 THETA …… 119
6.4 VEGA 或 KAPPA …… 122
6.5 RHO …… 126
6.6 总结 …… 128

第7章 价差导论 …… 137
7.1 什么是价差 …… 138
7.2 为什么使用价差 …… 144
7.3 作为风险管理工具的价差 …… 145

第8章 波动率价差 …… 148
8.1 反套利价差 …… 149
8.2 比例垂直价差 …… 151
8.3 跨式期权 …… 152

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

8.4 宽跨式期权 ······ 154
8.5 蝶式期权 ······ 157
8.6 时间价差 ······ 161
8.7 利率变化和股利变化的影响 ······ 168
8.8 对角价差 ······ 171
8.9 其他变形 ······ 172
8.10 价差敏感度指标 ······ 174
8.11 选择合适的交易策略 ······ 182
8.12 调整 ······ 185
8.13 价差指令输入 ······ 186

第9章 风险因素 ······ 189
9.1 选择最好的价差 ······ 189
9.2 现实的考虑 ······ 198
9.3 误差幅度有多大 ······ 205
9.4 股利和利息 ······ 206
9.5 什么是好的价差 ······ 210
9.6 调整 ······ 211
9.7 投资风格问题 ······ 214
9.8 流动性 ······ 215

第10章 牛市价差与熊市价差 ······ 218
10.1 裸头寸 ······ 218
10.2 牛、熊比例价差 ······ 219
10.3 牛、熊蝶式期权与牛、熊时间价差 ······ 220
10.4 垂直价差 ······ 222

第11章 期权套利 ······ 234
11.1 合成头寸 ······ 234
11.2 转换套利与反转套利 ······ 239
11.3 套利风险 ······ 247
11.4 盒式套利 ······ 253
11.5 卷筒式套利 ······ 257

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11.6 在波动率价差中应用合成头寸 ······ 260
11.7 不利用理论价值进行交易 ······ 262

第12章 美式期权的提前执行 ······ 269
12.1 期货期权 ······ 269
12.2 股票期权 ······ 271
12.3 提前执行对交易策略的影响 ······ 280

第13章 利用期权合约套保 ······ 288
13.1 保护性看涨期权和保护性看跌期权 ······ 289
13.2 持保立权 ······ 292
13.3 篱式期权 ······ 295
13.4 复杂套保策略 ······ 298
13.5 投资组合保险 ······ 302

第14章 再论波动率 ······ 306
14.1 波动率的特征 ······ 306
14.2 波动率预测 ······ 311
14.3 一种实用的方法 ······ 315
14.4 关于隐含波动率的思考 ······ 324

第15章 股指期货与指数期权 ······ 334
15.1 什么是指数 ······ 334
15.2 指数的计算 ······ 335
15.3 复制指数 ······ 337
15.4 股指期货 ······ 338
15.5 指数套利 ······ 343
15.6 指数期权 ······ 347
15.7 指数市场的偏差 ······ 363

第16章 市场间价差 ······ 367
16.1 市场间对冲 ······ 372
16.2 波动率关系 ······ 373

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

16.3 市场间波动率价差 …… 376
16.4 基于价格差异的期权 …… 391

第17章 头寸分析 …… 393
17.1 一些简单的例子 …… 393
17.2 为头寸做图 …… 400
17.3 复杂头寸 …… 408
17.4 期货期权头寸 …… 415

第18章 模型与真实世界 …… 427
18.1 无摩擦市场假设 …… 428
18.2 期权存续期内利率不变假设 …… 430
18.3 期权存续期内波动率不变假设 …… 431
18.4 连续交易假设 …… 437
18.5 波动率与标的合约价格大小无关假设 …… 443
18.6 偏态与峰态 …… 446
18.7 波动率倾斜 …… 448
18.8 最后的思考 …… 461

附录A 期权术语表与相关专有名词 …… 463

附录B 期权定价的数学原理 …… 472

附录C 波动率价差的特征 …… 492

附录D 什么是正确的交易策略 …… 493

附录E 合成与套利关系 …… 495

附录F 推荐读物 …… 498

译后记 …… 503

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

推荐阅读

序号	书号	书名	作者	定价
1	30250	江恩华尔街45年（珍藏版）	（美）威廉 D. 江恩	36.00
2	30248	如何从商品期货贸易中获利（珍藏版）	（美）威廉 D. 江恩	58.00
3	30247	漫步华尔街（原书第9版）（珍藏版）	（美）伯顿 G. 马尔基尔	48.00
4	30244	股市晴雨表（珍藏版）	（美）威廉·彼得·汉密尔顿	38.00
5	30251	以交易为生（珍藏版）	（美）亚历山大·埃尔德	36.00
6	30246	专业投机原理（珍藏版）	（美）维克托·斯波朗迪	68.00
7	30242	与天为敌：风险探索传奇（珍藏版）	（美）彼得 L. 伯恩斯坦	45.00
8	30243	投机与骗局（珍藏版）	（美）马丁 S. 弗里德森	36.00
9	30245	客户的游艇在哪里（珍藏版）	（美）小弗雷德·施韦德	25.00
10	30249	彼得·林奇的成功投资（珍藏版）	（美）彼得·林奇	38.00
11	30252	战胜华尔街（珍藏版）	（美）彼得·林奇	48.00
12	30604	投资新革命（珍藏版）	（美）彼得 L. 伯恩斯坦	36.00
13	30632	投资者的未来（珍藏版）	（美）杰里米 J.西格尔	42.00
14	30633	超级金钱（珍藏版）	（美）亚当·史密斯	36.00
15	30630	华尔街50年（珍藏版）	（美）亨利·克卢斯	38.00
16	30631	短线交易秘诀（珍藏版）	（美）拉里·威廉斯	38.00
17	30629	股市心理博弈（原书第2版）（珍藏版）	（美）约翰·迈吉	58.00
18	30835	赢得输家的游戏（原书第5版）	（美）查尔斯 D.埃利斯	36.00
19	30978	恐慌与机会	（美）史蒂芬·韦恩斯	36.00
20	30606	股市趋势技术分析（原书第9版）（珍藏版）	（美）罗伯特 D. 爱德华兹	78.00
21	31016	艾略特波浪理论：市场行为的关键（珍藏版）	（美）小罗伯特 R. 普莱切特	38.00
22	31377	解读华尔街（原书第5版）	（美）杰弗里 B. 利特尔	48.00
23	30635	蜡烛图方法：从入门到精通（珍藏版）	（美）斯蒂芬 W. 比加洛	32.00
24	29194	期权投资策略（原书第4版）	（美）劳伦斯 G. 麦克米伦	128.00
25	30628	通向财务自由之路（珍藏版）	（美） 范 K. 撒普	48.00
26	32473	向最伟大的股票作手学习	（美）约翰·波伊克	36.00
27	32872	向格雷厄姆学思考，向巴菲特学投资	（美）劳伦斯 A.坎宁安	38.00
28	33175	艾略特名著集（珍藏版）	（美）小罗伯特 R. 普莱切特	32.00
29	35212	技术分析（原书第4版）	（美）马丁 J. 普林格	65.00
30	28405	彼得·林奇教你理财	（美）彼得·林奇	36.00
31	29374	笑傲股市（原书第4版）	（美）威廉·欧奈尔	58.00
32	30024	安东尼·波顿的成功投资	（英）安东尼·波顿	28.00
33	35411	日本蜡烛图技术新解	（美）史蒂夫·尼森	38.00

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

推荐阅读

序号	书号	书名	作者	定价
34	35651	麦克米伦谈期权（珍藏版）	（美）劳伦斯 G. 麦克米伦	80.00
35	35883	股市长线法宝（原书第4版）（珍藏版）	（美）杰里米 J. 西格尔	48.00
36	37812	漫步华尔街（原书第10版）	（美）伯顿 G. 马尔基尔	56.00
37	38436	约翰·聂夫的成功投资（珍藏版）	（美）约翰·聂夫	39.00
38	38520	经典技术分析（上册）	（美）小查尔斯 D. 柯克帕特里克	69.00
39	38519	经典技术分析（下册）	（美）小查尔斯 D. 柯克帕特里克	69.00
40	38433	在股市大崩溃前抛出的人：巴鲁克自传（珍藏版）	（美）伯纳德·巴鲁克	56.00
41	38839	投资思想史	（美）马克·鲁宾斯坦	59.00
42	41880	超级强势股：如何投资小盘价值成长股	（美）肯尼思 L. 费雪	39.00
43	39516	股市获利倍增术（珍藏版）	（美）杰森·凯利	39.00
44	40302	投资交易心理分析	（美）布雷特 N. 斯蒂恩博格	59.00
45	40430	短线交易秘诀（原书第2版）	（美）拉里·威廉斯	49.00
46	41001	有效资产管理	（美） 威廉 J. 伯恩斯坦	39.00
47	38073	股票大作手利弗莫尔回忆录	（美）埃德温·勒菲弗	39.80
48	38542	股票大作手利弗莫尔谈如何操盘	（美）杰西 L. 利弗莫尔	25.00
49	41474	逆向投资策略	（美）大卫·德雷曼	59.00
50	42022	外汇交易的10堂必修课	（美）贾里德 F.马丁内斯	39.00
51	41935	对冲基金奇才：常胜交易员的秘籍	（美）杰克·施瓦格	80.00
52	42615	股票投资的24堂必修课	（美）威廉·欧奈尔	35.00
53	42750	投资在第二个失去的十年	（美）马丁 J. 普林格	49.00
54	44059	期权入门与精通（原书第2版）	（美）爱德华·奥姆斯特德	49.00
55	43956	以交易为生II：卖出的艺术	（美）亚历山大·埃尔德	55.00
56	43501	投资心理学（原书第5版）	（美）约翰 R. 诺夫辛格	49.00
57	44062	马丁·惠特曼的价值投资方法：回归基本面	（美）马丁·惠特曼	49.00
58	44156	巴菲特的投资组合（珍藏版）	（美）罗伯特·哈格斯特朗	35.00
59	44711	黄金屋：宏观对冲基金顶尖交易者的掘金之道	（美）史蒂文·卓布尼	59.00
60	45046	蜡烛图精解（原书第3版）	（美） 格里高里·莫里斯、赖安·里奇菲尔德	60.00
61	45030	投资策略实战分析	（美） 詹姆斯·奥肖内西	129.00
62	44995	走进我的交易室	（美）亚历山大·埃尔德	55.00
63	46567	证券混沌操作法	（美）比尔·威廉斯、贾丝廷·格雷戈里–威廉斯	49.00
	13303	巴菲特致股东的信	（美）沃伦.巴菲特	38.00
	27497	主动型指数投资	（美）史蒂芬 A. 斯科恩菲尔德	78.00

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第1章
Option Volatility & Pricing

期权术语

期权市场将有着不同预期与目的的交易者和投资者汇聚在一起。许多投资者进入期权市场是由于他们对价格变动方向有了判断；有些是利用期权对现有头寸进行套保以防止价格变动产生的不利影响；有些是利用相似或相关产品价格差异进行套利；有些则扮演中介角色，作为其他市场参与者的交易对手方，并从买卖报价差异中获利。

即便预期和目标不同，每个交易者都必须了解期权交易的术语，熟悉交易行为的规则、规范。没有期权语言的帮助，交易者会发现在市场上很难进行交易。清楚地了解期权合约上的条款，投资者才能清楚他在期权合约中的权利和义务，才能更好地利用期权，并充分意识到期权所蕴含的风险。

1.1 合约规范

期权有两种：**看涨期权**（call option）是在指定日期或之前对特定资产（包括证券、商品指数或期货合约）以约定价格买入或持有**多头**的权利。**看跌期权**（put option）是在指定日期或之前对特定资产以约定价格卖出或持有**空头**的权利。

期权合约与期货合约存在明显不同。期货合约要求按约定价格进行交割，买卖双方均有必须履行的义务，卖方必须进行交割、买方必须接受交割。期权合约的买方则有选择权，他可以选择取货（看涨期权）或交货（看跌期权）。如果期权买方选择取货或者选择交货，期权卖方就必须选择作为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

另外的一方。在期权交易中，权利均在买方而义务均在卖方。

期权合约条款中被买卖的资产被称为**标的**（underlying）资产或简称标的。期权合约持有者选择执行买入或卖出权利时，标的资产的交割价格被称为**执行价格**（exercise price）或**敲定价格**（strike price）。期权合约可执行的终止日被称为**到期日**（expiration date）(见图 1-1）。

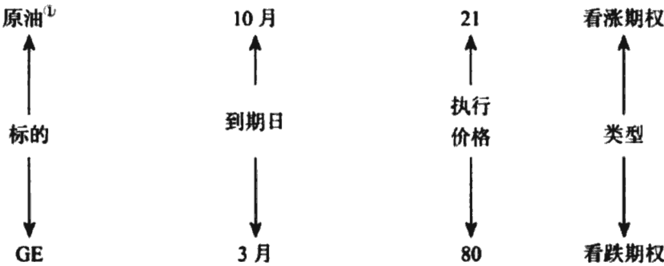


图 1-1　合约规范

① 如果是期货期权，标的合约是期货合约而非商品。

如果期权直接从银行或其他交易商（dealer）处购买，被交割的标的资产数量、执行价格、到期日都可以根据买方需要而订制。但如果期权是在交易所市场购买的，那么每份合约对应的标的资产交割数量、执行价格、到期日都已被预先设定（见图 1-2 和图 1-3）。㊀

以交易所期权为例，纽约商品交易所（New York Mercantile Exchange，NYMEX）1 份执行价格为 21 美元的 10 月份原油看涨期权的买方，拥有在 10 月到期日或之前以每桶 21 美元（执行价格）的价格买入 1 份 10 月份到期的 1 000 桶原油期货（标的）合约的权利；芝加哥期权交易所（Chicago Board Options Exchange，CBOE）1 份执行价格为 80 美元的 3 月份通用电气公司股票看跌期权的买方，拥有在 3 月到期日或之前以每股 80 美元（执行价格）的价格卖出 100 股通用电气股票（标的）的权利。

由于股票没有过期期限，**股票期权**（stock option）的标的资产就是一定数量的股票。**期货期权**（futures option）就相对复杂，由于期货合约有到期限制，所以期货期权的到期日通常与标的期货合约到期日相同，NYMEX 执行价格为 21 美元的 10 月份原油看涨期权的标的资产就是 10

㊀ 也有的交易所上市**灵活期权**（flex option），这类期权允许期权买卖双方对执行价格、到期日等进行协商。由于这类期权得到交易所担保，仍被视为交易所交易期权。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

月份原油期货合约；芝加哥期货交易所（Chicago Board of Trade，CBOT）1 份执行价格为 96 美元的 6 月国债看跌期权的标的资产就是 1 份 6 月到期国债期货合约。

许多交易所还上市**分期期权**（serial options），这种期权的标的资产都是同一期货合约，但期权到期日不同。如果没有与期权到期日相同的期货合约时，期权的标的是期权到期后最近交割月份的期货合约。比如，芝加哥商业交易所（Chicago Mercantile Exchange，CME）1 份 12 月德国马克期权的标的资产是 12 月到期德国马克外汇期货合约。由于没有 10 月或 11 月到期外汇期货合约，12 月是离 10 月或 11 月最近的期货合约到期月，10 月或 11 月德国马克期权的标的资产就是 12 月到期期货合约。

交易所交易合约到期日并不相同，取决于交易所各自规定。美国股票期权到期日通常是到期月第 3 个星期五的后一天（即第 3 个星期六）。期货期权的到期月并不一定与期权合约中的交割月完全一致，有些期货期权到期日会比标的期货合约的交割月提前几个星期，比如 NYMEX 的原油期权到期日通常是标的期货合约到期月前一个月的第 1 个星期六，就是说 10 月份期权的到期日是 9 月份的第 1 个星期六。

买入	看涨期权 / 看跌期权	GTC			
10 数量	GE 股票	1月 2月 3月	4月 5月 6月	70 EXPX	3½ 期权费
CON		6月 8月 9月	10月 11月 12月		
CXL					

FILLS

OPEN / CLOSE	CUST / FIRM	FB/BB	EX TIME
TAKEN BY / RNR	FIRM		
M/M	ACCT#		

图 1-2 期权买单

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

卖出	看涨期权	看跌期权	GTC			
25 数量	OEX 股票		1月 2月 3月	4月 5月 6月	425 EXPX	7¼ 期权费
CON CXL			7月 8月 9月	10月 11月 12月		

OPEN / CLOSE	CUST / FIRM	FILLS FB/BB	EX TIME
TAKEN BY / RNR	FIRM		
M/M	ACCT#		

图 1-3 期权卖单

1.2 执行与指派

持有看涨期权和看跌期权的交易者拥有到期日前执行（exercise）期权的权利。对于看涨期权，就是将期权转化为标的资产的多头头寸；对于看跌期权，就是将期权转化为标的资产的空头头寸。执行 1 份 10 月份执行价格为 21 的原油看涨期权，就是选择持有 1 份价格在 21 美元的 10 月份原油期货合约多头头寸；执行 1 份 3 月份执行价格为 80 的通用电气看跌股票期权，就是选择持有价格为 80 美元的 100 股通用电气股票空头。期权一旦执行就不复存在，同样也允许期权到期不执行而过期失效。

交易者要执行期权必须先提交履约通知（exercise notice），从交易商处买的期权要通知卖方，从交易所买的期权要通知保证人（guarantor）。只有提交有效的交割通知后，期权的卖方才被**指派**（assigned）。根据不同期权类型，卖方必须以约定的执行价格持有标的资产的多头或空头头寸（见图 1-4 ～图 1-6）。

除了标的资产、执行价格、到期日、看涨与看跌的类型不同外，期权还区别于执行条件。**美式期权**（American）的持有者可以在期权到期日之前

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

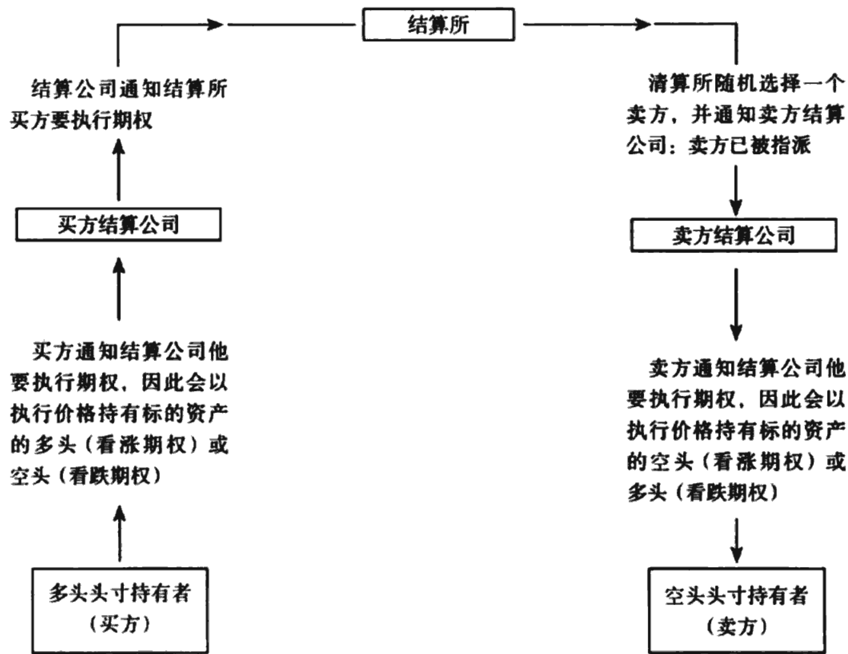


图 1-4 执行与指派流程

日期 ______

执行通知单

TIME STAMP ______

看跌期权 看涨期权（圈选）

数量	股票/商品	月份	执行价格	是否今日买入	
10	DM	Mar	56	是	否

Initials: SHN

账户 # ______

公司 # ______

经纪商 # ______

Per ______

图 1-5 执行通知单

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

日期

指派通知单

数量	股票/商品	月份	执行价格	看涨期权	看跌期权
15	Crude Oil	Oct.	18		X
5	T-Bonds	Dec	108	X	

Initials: RJN

账户 # ______

公司 # ______

图 1-6 指派通知单

任意时间执行期权；**欧式期权**（European）的持有者只能在到期日执行期权。[⊖]世界上绝大部分交易所交易的期权都是美式期权，允许期权提前执行。所有美国交易所交易的股票期权和期货期权都是美式期权。[⊜]

在任何竞争性的市场中，期权的价格或**权利金**（premium）都是由供需决定的。买方和卖方在市场中竞争报价，当买入价和卖出价相同时达成交易。支付的权利金可以分成两部分：**内在价值**（intrinsic value）与**时间价值**（time value）。期权的内在价值是指对于期权持有者而言，期权的执行价格与执行时标的资产市场价格之间的差异。比如黄金市价为每盎司[⊜]435 美元，执行价格为 400 美元的看涨期权的内在价值就是 35 美元。对于该看涨期权的持有者而言，如果他执行期权以每盎司 400 美元的价格买入，并以 435 美元的市价卖出，他就能获得每盎司 35 美元的盈利。还比如某股票市价 62 美元、执行价格为 70 美元的看跌期权的内在价值就是 8 美元。如果

⊖ 由于交易所需要对履约通知进行处理，通常交易所交易期权的持有人必须在到期日前一日停市前提交履约通知。

⊜ 一些指数期权如在 CBOE 上市的标普 500 指数期权、在美国股票交易所（American Stock Exchange）上市的主要市场（Major Market）指数期权都是欧式期权；许多在费城股票交易所（Philadelphia Stock Exchange）上市的外汇期权也是欧式期权。

⊜ 1 盎司 = 28.349 5 克。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看跌期权持有者执行期权以70美元的价格卖出股票，并以62美元的市价买入股票，他就能每股获利8美元。

只有执行价格小于标的资产市场价格的情况下看涨期权才有内在价值；只有执行价格大于标的资产市场价格的情况下看跌期权才有内在价值。就是说，看涨期权的内在价值是执行价格减去市场价格；看跌期权的内在价值是市场价格减去执行价格。期权的内在价值不会小于零。

市场上的期权价格通常要大于期权的内在价值。权利金中超出内在价值的部分是交易者为期权时间价值而支付的费用，也被称为期权的**时间溢价**（time premium）或**外在价值**（extrinsic value）。市场参与者愿意支付这部分溢价是由于期权能对标的资产多头头寸或空头头寸进行保护。

权利金一定等于内在价值与时间价值相加。如果黄金市场价格为每盎司435美元，执行价格为400美元的黄金看涨期权交易价格为50美元，那么看涨期权的时间价值必为15美元，因为该期权的内在价值为35美元，二者相加就是权利金50美元。如果股票市场价格为62美元，执行价格为70美元的股票看跌期权交易价格为9美元，那么该看跌期权的时间价值就是1美元，因为该期权的内在价值为8美元，二者相加就是权利金9美元。

权利金总是等于内在价值加上时间价值，但二者均可能为零。如果期权没有内在价值，期权价格只包含时间价值；如果期权没有时间价值，期权价格只包含内在价值。后一种情况称为期权在**平价**（parity）水平上交易。

虽然期权的内在价值不可能小于零，但欧式期权可能存在负的时间价值（将在第12章讨论提前执行时详细展开），这种情况下期权的价格低于平价水平。不过通常情况下，期权价格都是由正的内在价值和时间价值组成的。

具有正内在价值的期权被称为**实值期权**（in-the-money），实值的数量就是内在价值。当股价为44美元时，1份执行价格为40美元的看涨期权的实值数量为4美元；当德国马克汇率是57.75时，1份执行价格为59的看跌期权的实值数量为1.25。没有内在价值的期权被称为**虚值期权**（out-of-the-money），虚值期权的权利金仅由时间价值组成。期权为实值期权的条件是看涨期权（看跌期权）的执行价格低于（高于）标的资产的市场价格。注意：如果看涨期权是实值期权，那么具有同样执行价格与标的资产的看跌

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权一定是虚值期权；相反地，如果看跌期权是实值期权，同样执行价格与标的资产的看涨期权必然是虚值期权（见图 1-7）。

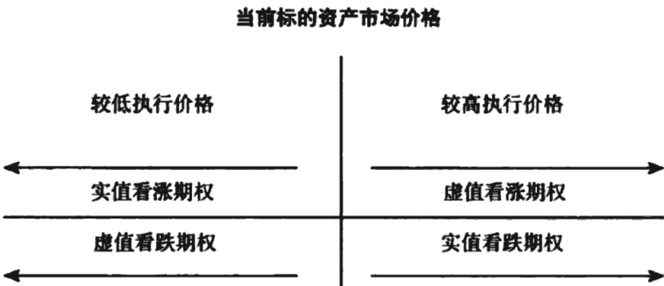


图 1-7　实值期权与虚值期权

最后，如果期权的执行价格与标的资产市场价格相同，则被称为**平值期权**（at-the-money）。从技术的角度来说，这种期权也是虚值期权，因为它没有内在价值。之所以区分平值期权与虚值期权，是因为平值期权具有最大的时间价值，且通常交易非常活跃。

确切来讲，平值期权的执行价格与标的资产市场价格必须完全一致。然而，对于交易所交易的期权而言，平值期权也被用于指执行价格接近于标的资产市场价格的情况。如果股票市场价格为 74 美元，交易所交易期权的执行价格间距固定为 5 美元（如执行价格分别为 65 美元、70 美元、75 美元、80 美元等），那么执行价格为 75 美元的看涨期权和看跌期权也被视为平值期权，因为这些看涨期权和看跌期权的执行价格更接近于标的资产的市场价格。

1.3　市场诚信

市场诚信是每个市场参与者最关心的问题之一。没有交易者会希望在交易对手方容易发生违约的市场上进行交易。如果交易者买入期权，他希望确认在期权执行过程中卖方能够按照合约履行义务。

为保证能够维持市场诚信，每家期权交易所都建立了期权合约履行程序，确保合约条款履行有明确的责任归属。首要的责任在于交易者个人，如果卖方的期权被指派，他必须按约定的执行价格持有标的资产的多头头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

寸或空头头寸。实践中，这意味着交易者必须能够获得至少与期权内在价值相同的资金。

如果交易者不能履约期权合约条款，责任落在交易者的结算公司上。结算公司是交易所的会员公司，它为交易者处理交易订单，并保证承担由这些交易产生的任何财务责任。交易所要求所有交易者必须通过结算公司才能进入交易所进行交易。

如果结算公司不能按条款履约，最终的责任将落在结算所。每个交易所都建立了结算所或已经成为结算所的会员，结算所保证所有交易的诚信。期权合约交易达成后，买卖双方的直接联系就不再存在，结算所成为所有卖方的买方、所有买方的卖方。如果没有中央结算所，买方在期权执行时要完全依赖于卖方或卖方结算公司的诚信来履约。由于结算所对每一笔交易担保，所有买方都能确保在期权执行时，对手方一定会选择交货或取货。结算流程如图 1-8 所示。

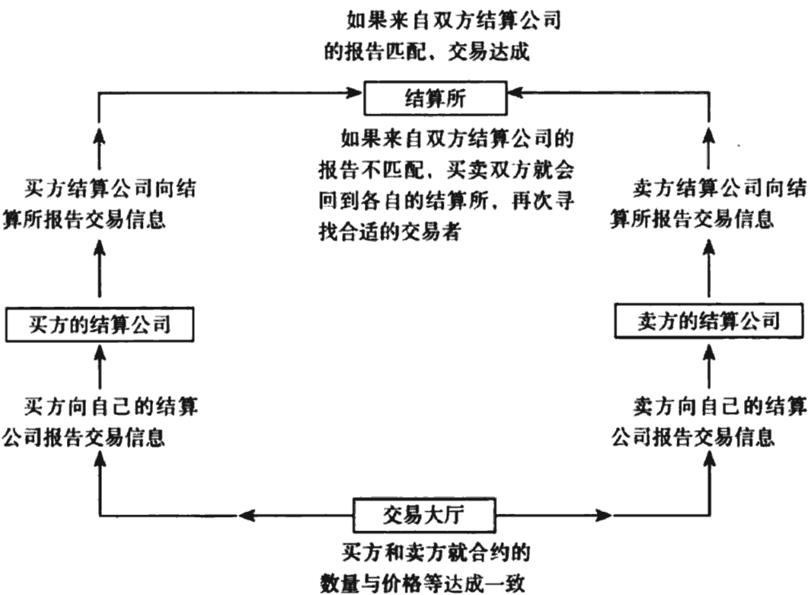


图 1-8 结算流程

这种担保体系有效保证了交易所期权市场的诚信。虽然偶尔也可能发生个别交易者和结算公司不能履约的情况，但美国的结算所从来没有出现过倒闭等问题。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1.4 保证金要求

交易者在交易所进行交易时，交易所会要求交易者在结算所存入一定量的保证金（margin）或信用金。[⊖]这种抵押保证了在市场价格发生不利变动时，交易者还能履行由交易行为产生的任何未来财务责任。

除现金外，能作为保证金的还包括政府债券，特定情况下商业票据（commercial securities）等也能用作保证金。结算公司向交易者收取保证金，并将保证金集中到结算所。理论上讲，存在结算所的保证金仍属于交易者，因此保证金所产生的利息或股息也应属于交易者。然而，很多结算公司并不将这部分收益返还给交易者，认为是结算公司为交易者提供结算服务所应收取费用的一部分。这部分收益的归属有时会成为交易者和结算公司间的敏感问题，交易者本人需要在进行交易前确认清楚。

期权合约及标的合约的保证金数量由结算所设定，作为反映头寸当前价值和潜在风险的指标。虽然标的合约头寸（特别是在标的资产为期货合约情况下）通常需要固定数量的保证金，但由于期权合约的保证金数量取决于期权的实值与虚值程度，期权的保证金会随时间发生变化。由于与一份合约相关的风险可能会被其他合约部分抵消掉，所以一组期权或期权与标的资产组合的头寸可能会降低保证金要求。另外，如果交易者是交易所会员的话也会在保证金方面获得减免。每个交易者都应该熟悉所在市场的保证金要求，只有如此，才能保证在他认为有必要开仓或持有头寸时持有足够的资金。

1.5 结算流程

由于不同交易所的期权合约结算流程存在差异，很多期权交易新手常常会感到困惑。事实上，期权合约和标的资产的结算流程会存在差异。交易所交易的期权合约一般有两种结算方法：**股票型结算法**（stock-type settlement）和**期货型结算法**（future-type settlement）。

假设交易者买了 100 股价格为 50 美元的股票，股票头寸的全部市场

⊖ 在股票期权市场上，保证金被职业交易者称为抵扣（hair-cut）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价值为 5 000 美元，买方须向卖方支付全部 5 000 美元。如果股票价格涨到 60 美元，股票所有者每股获利 10 美元，总获利为 1 000 美元。在他将这 100 股股票按照 60 美元正式卖出平仓之前，他事实上并不能花费这 1 000 美元的盈利。这种结算法，即直至头寸平仓才能获得收益和损失的、需要即时全额支付的结算流程就是股票型结算。

与股票型结算不同，期货型结算并不需要买方向卖方的初始现金支付。更重要的是，所有收益和损失都立即实现。如果交易者按每盎司 450 美元买了一份标的资产为 100 盎司黄金的期货合约，那么合约的总价值是 45 000 美元。然而，买方并不需要向卖方支付合约所需要的 45 000 美元，甚至买方根本不需要支付。他只需要在结算所存入一定数量确保良好信誉的保证金。每个交易日末，期货合约的买方和卖方根据期货合约的价格走势立即实现所有的收益和损失。如果黄金价格从每盎司 450 美元上涨到每盎司 470 美元，2 000 美元（= 20 美元 × 100）就会转入买方账户，即使买方头寸不平仓，他也能立即使用这部分资金；如果黄金价格下跌至每盎司 430 美元，买方也立即产生 2 000 美元损失，如果他的账户上没有足够的资金弥补这部分损失，结算所就会发出**变动保证金通知**（variation call）。

在**追加保证金通知**（margin call）和变动保证金通知之间存在重要区别。结算所发出的追加保证金通知是保证投资者未来在市场价格发生不利变动时能够履行财务义务。追加的保证金即使存放在结算所，但本身及其产生的利息仍属于交易者。结算所发出的变动保证金通知是为了实现当前的财务义务，交易者必须要交纳现金，并即时从交易者账户中扣减。如果交易者将证券作为保证金存放在结算所，在收到变动保证金通知后，或者交易者存入额外相应数量的现金作为变动保证金，或者结算所将存入的证券卖出得到足够现金来满足变动保证金的要求。如果余下的证券和现金不能满足当前保证金要求，交易者将会被迫平掉他的仓位。

因为有的期权是股票型结算，有的期权是期货型结算，区分股票型结算和期货型结算是非常重要的。交易者必须了解所交易期权的结算类型。目前美国所有以股票、期货、指数、外汇等为标的资产的交易所交易期权都是采取股票型结算的。期权必须全额立即支付，收益与损失直到头寸平仓时才能实现。在股票期权市场中，由于标的资产和期权合约都使用同一

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

种结算方式结算，这种做法是符合逻辑且前后一致的。但在美国期货期权市场上，标的资产使用的是一种结算方式（期货型结算），期权则是使用另一种结算方式（股票型结算）。交易者通过买入或卖出期权合约对期货头寸进行套保时就会产生一些问题。即使期权头寸的收益正好抵消了期货头寸的损失，但由于期权的结算方式类似股票，期权头寸的收益也只是账面利润；另一方面，期货头寸的损失需要即时现金流出来满足变动保证金要求。如果交易者没有意识到结算流程的区别，有时就会面临意想不到的现金流问题。

许多美国之外的交易所将期权和标的资产的结算流程设定为一致，从而简化结算环节的问题。如果标的资产是股票型结算方式，期权也采用股票型结算方式；如果标的资产是期货型结算方式，期权也采用同样的结算方式，这样交易者在套保过程中就不会出现突然变动保证金的要求。

对本章做总结之前，对**多头**（long）和**空头**（short）进行区分是非常有必要的，期权交易与标的资产交易两种情景中这对术语有着不同的含义。标的资产交易中，多头意味着价格上涨获益、价格下跌损失；空头意味着价格下跌获益、价格上涨损失。有的交易者将这对概念直接沿用至期权市场，将标的资产价格上涨而获利的头寸视为多头头寸，将标的资产价格下跌而获利的头寸视为空头头寸。

然而，通常在期权市场交易中，多头和空头是指买入或卖出合约。交易者买入期权合约就是多头，卖出期权合约就是空头。由于交易者买入1份看涨期权就是**看多市场头寸**（long market position），因此称1份看涨期权多头不会造成混淆，理论上看涨期权的价值会随标的合约市场价值上涨而上涨。但理论上看跌期权在标的合约市场价格下跌时价值上涨，买入看跌期权的交易者期望标的合约市场价格下跌，因此1份看跌期权多头是**看空市场头寸**（short market position）。在以下行文中可能出现混淆的地方，本书会对标的资产市场头寸的多头、空头与期权头寸的多头、空头进行区分。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第 2 章

Option Volatility & Pricing

基础策略

第一次进入期权市场的交易者会发现自己将面临一种所谓的合约震撼（contract shock）。股票或期货交易者只需要在有限的投资工具中进行选择，而期权交易者通常要与数量繁多的、令人眼花缭乱的、各种各样的合约打交道。期权市场至少存在 3 个到期月份，每个到期月份都对应多种不同的执行价格，每个执行价格下都对应着看涨和看跌两种期权合约。通常情况下，交易者要同时面对大约 40 种不同的期权合约。

即使不考虑那些交易不活跃的期权合约，期权交易新手也要在 15 或 20 种不同期权合约中进行选择。在这么多选择面前，交易者需要一些符合逻辑的方法来判断哪些期权合约具有真正的盈利机会，哪个该买？哪个该卖？哪些又是不能作为交易标的？在数量如此巨大的选择面前，即使很有潜力的期权交易者也会倍感困惑而选择放弃。

对于坚持下来的交易者，期权定价的逻辑开始显现。当交易者对这套逻辑熟悉后，他就能构建可能盈利的投资策略。最初阶段交易者可能会重点关注某个单只合约的买卖。接下来，他就会尝试将不同策略进行组合。最后，他会对利用不同期权合约构造复杂的交易策略非常得心应手。

一个交易新手怎样才能对期权合约进行估值？一个简单的方法是猜测标的合约的到期价格。如果期权头寸持有到期时为平值期权或虚值期权，那么期权合约的价值就是零；如果期权合约到期时是实值期权，那么期权合约的价值就是内在价值（平价）。如果期权合约的交易价格小于其到期价值，购买期权合约是可获利的；如果期权合约的交易价格大于到期价值，卖出期权是可获利的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

2.1 简单的买入、卖出策略

举例来说，假设以下合约是还有两个月到期的期权合约，标的合约交易价格为 99.00。

执行价格	85	90	95	100	105	110	115
看涨期权	14.05	9.35	5.50	2.70	1.15	0.45	0.20
看跌期权	0.10	0.45	1.55	3.70	7.10	11.35	16.10

假如预期标的合约在期权到期时能涨到 108，那么就可以按照 2.70 的价格买入 1 份执行价格为 100 的看涨期权。如果预期准确，标的合约价格确实上涨到 108，期权合约到期时的盈利是期权内在价值 8.00 减去期权价格 2.70，即 5.30。给定以上假设价格水平，如果标的合约价格到期时能上涨到 108，则购入执行价格低于 110 的任何看涨期权都是可获利的，因为这些合约到期时的内在价值都大于期权合约当前的市场价格。

对于执行价格分别为 110 和 115 的看涨期权，如果认为 108.00 是标的合约价格合理上涨的目标价格，并认为标的合约价格很难突破 110，那么就应该卖出执行价格分别为 110 和 115 的看涨期权。如果以 0.45 的价格卖出执行价格为 110 的看涨期权，并且到期时标的合约价格没有超过 110.00，那么执行价格为 110 的看涨期权自动过期，交易者得到全部权利金 0.45。如果增加 5 点的误差幅度、以 0.20 的价格卖出执行价格为 115 的看涨期权，并且到期时标的合约价格没有超过 115.00，那么执行价格为 115 的看涨期权会自动过期，交易者得到全部权利金 0.20。

可以使用同样方法评估买入或卖出看跌期权的潜在收益。与看涨期权一样，到期时看跌期权的内在价值一定要高于期权价格，才能保证买入看跌期权是盈利的。如果到期时标的合约价格上涨到 108.00，执行价格为 105 或低于 105 的看跌期权价值为 0；如果卖出这些看跌期权，到期时就能获得全部权利金。如果卖出执行价格为 110 或 115 的看跌期权，到期时它们的价值并不完全为 0，如到期时标的合约价格为 108.00，两个合约的内在价值分别为 2.00 和 7.00，少于期权价格 11.35 和 16.10。因此，卖出执行价格为 110 的看跌期权能获利 9.35，卖出执行价格为 115 的看跌期权能获利 9.10。

如果改变标的合约到期时可能的价格变化预期，期权头寸的盈利预期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

和损失预期也要发生改变。如果到期时标的合约价格不是上涨到108.00，而是上涨到120.00，以2.70的价格买入执行价格为100的看涨期权的盈利就是17.30而非5.30。另一方面，如果标的合约价格下跌至90.00，买入执行价格为100的看涨期权会损失全部权利金2.70。在后一种情况下，与标的合约上涨到108.00获利9.35不同，以11.35的价格卖出执行价格为100的看跌期权要损失8.65。

期权合约在到期时的价值或者为零或者为内在价值。根据这一原理，可以对今天所做的期权交易使用图形描述出期权到期时的损益。损益图不但能方便投资新手对期权合约盈利能力做出评估，还有利于理解期权的特殊性质。然而，在观察不同期权头寸损益图之前，首先应该研究标的资产的损益图，到期时期权价值总是完全决定于标的资产的价格。事实上，如果对标的资产未来某时点的价格走势有明确判断，根本不需要交易期权合约，直接买卖标的合约更加简单有效。

图2-1显示上述例子中当前价格为99.00的1份标的合约多头和空头的到期价值。水平轴（x轴）代表标的期货合约的价格，纵轴（y轴）代表头寸的损益。注意图中都是双向无限延展的45°直线，⊖表明每个头寸的潜在收益和损失都是无限的。还要注意到标的合约价格变动和头寸价值变动之间存在着连续的一一对应关系。如果持有1份多头头寸，标的合约价格每上涨1点就获益1点，标的合约价格每下跌1点就损失1点。如果持有1份空头头寸，收益情况则正好相反，标的合约价格每上涨1点就损失1点，标的合约价格每下跌1点就获益1点。

利用同样评价方法，图2-2显示以2.70的价格买入1份执行价格为100的看涨期权到期时的损益情况。注意这张图中不再是直线。如果到期时标的合约价格下跌至100以下，那么这份执行价格为100的看涨期权就是虚值期权，因此期权价值为0，将损失为看涨期权所支付的全部价格2.70。如果价格高于100，则看涨期权是实值期权，期权价值与标的合约价格同步增长，标的合约价格每上涨1点多头价值就增加1点。如果到期时标的合约价格最终为102.70，执行价格为100的看涨期权的价值就是其内在价值2.70，此时

⊖ 当然，标的合约价格不会小于0，所以理论上由价格下跌引起的收益和损失是有限的。然而，如果标的合约价格要是接近于0的话，对绝大多数交易者而言意味着无限的收益或损失。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易者不赔不赚；如果到期时标的合约价格高于102.70，买入这份执行价格为100的看涨期权的潜在收益就是无限大，与持有1份标的合约多头一致。

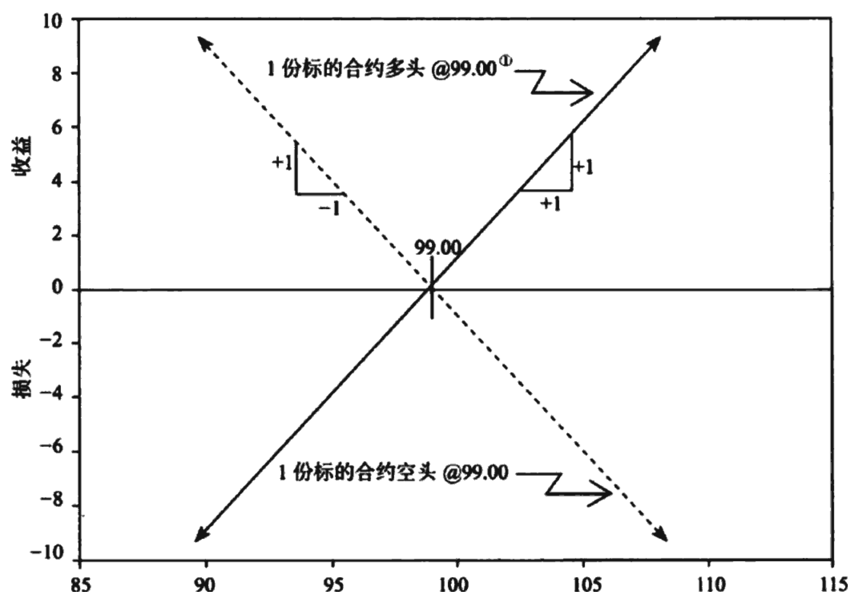


图 2-1

① "1份标的合约多头@99.00"意为以99.00的价格持有1份标的合约多头。图2-2中"1份6月份100看涨期权多头@2.70"意为以2.70的价格买入1份6月份到期执行价格为100的看涨期权。为使图表更为简洁，后文均采用这种形式。——译者注

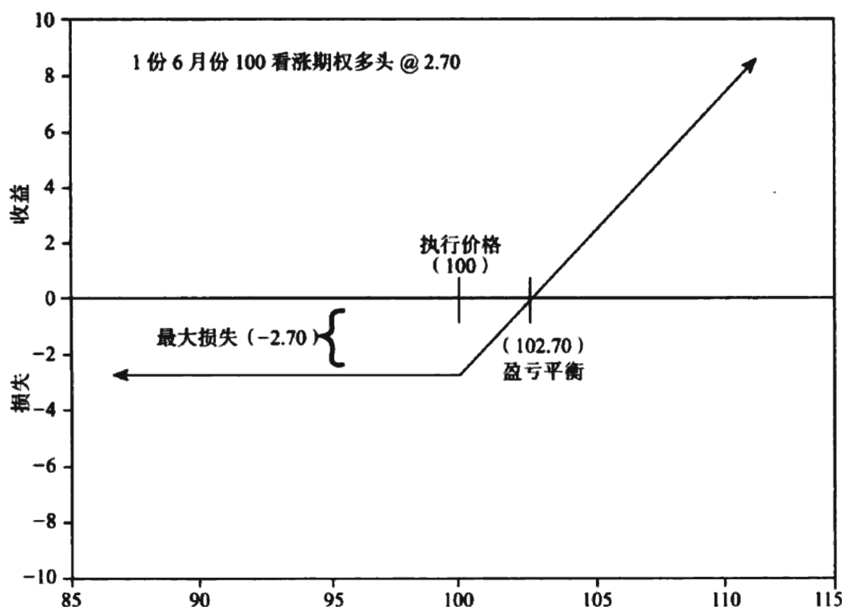


图 2-2

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

2.2 风险/收益特征

一份看涨期权多头到期损益图基本形状如图 2-2 所示，也即只有有限的标的合约下跌时的风险，却有无穷的标的合约价格上涨时的潜在收益。达到最大损失的价位取决于执行价格（曲线转折的地方）和期权合约的价格。执行价格分别为 95、100 和 105 的看涨期权多头损益图如图 2-3 所示。

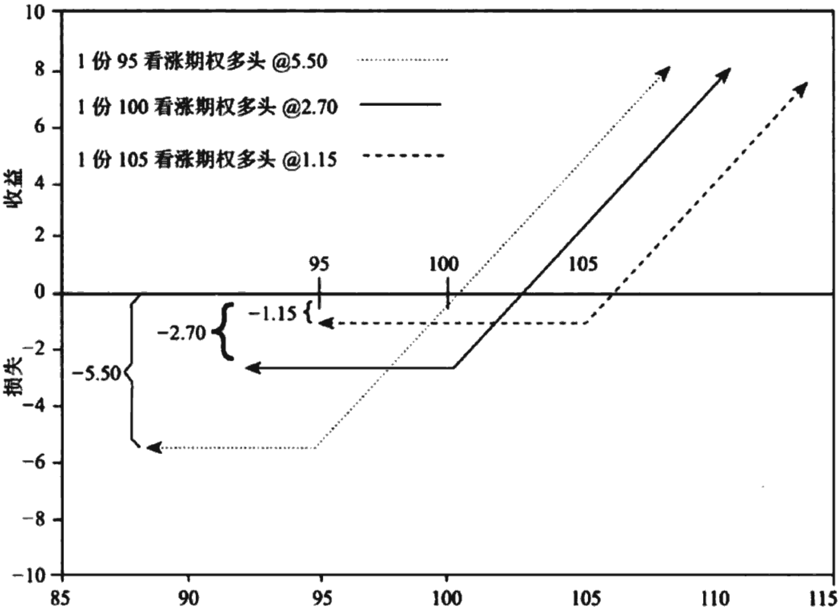


图 2-3

图 2-4 显示 1 份执行价格分别为 95、100、105 的看涨期权空头头寸的损益图。空头头寸损益图只是看涨期权多头头寸损益图的反转。看涨期权空头头寸的潜在收益最多为期权合约的权利金，却要承担与标的合约空头类似的在价格上涨时面临的无限风险。

图 2-5 显示 1 份执行价格分别为 95、100 和 105 的看跌期权多头头寸的损益图。这种头寸的风险/收益特性与看涨期权多头头寸类似，不同之处在于标的合约价格上涨时承担有限风险，却在标的合约价格下跌时获得无限潜在收益。在标的合约价格下跌后正好等于执行价格减去期权交易价格时，头寸能实现盈亏平衡。标的合约价格低于盈亏平衡价格时，头寸潜在收益无限，标的合约价格每下降 1 点收益就增加 1 点。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

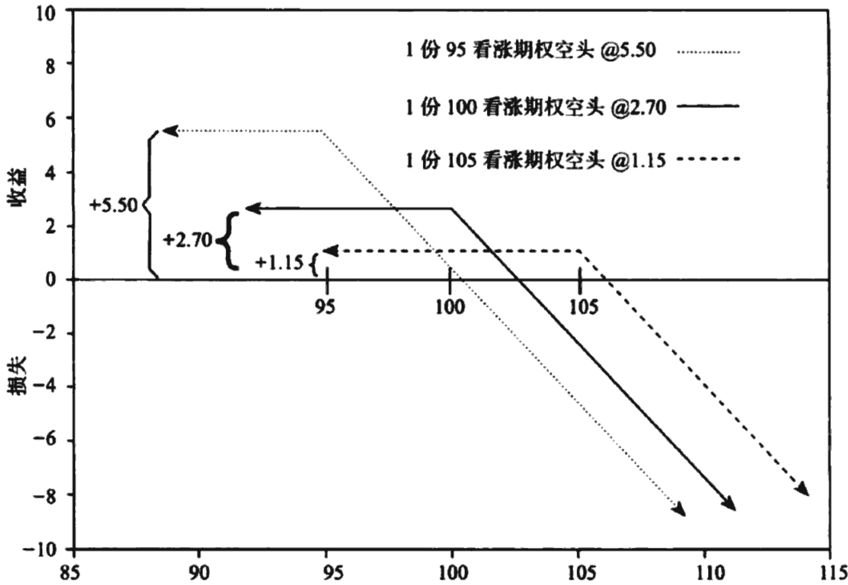


图 2-4

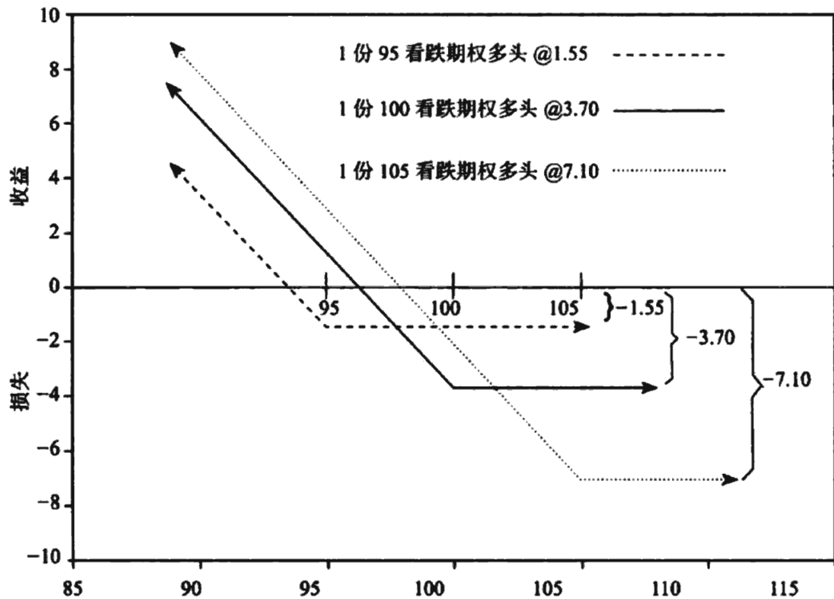


图 2-5

图 2-6 显示的看跌期权空头头寸是图 2-5 中损益曲线的反转。每个头寸在标的合约价格上涨时潜在收益最大为期权合约交易价格，在标的合约价格下降时期权的潜在无限损失与标的合约多头类似。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

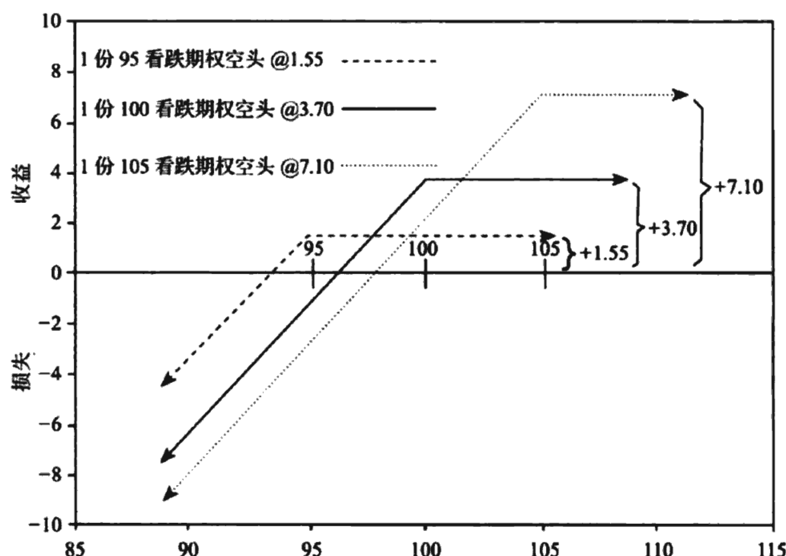


图 2-6

图 2-3 ～图 2-6 展示了期权最重要的两个特征：期权买方承担有限风险却获得无限潜在收益；期权卖方承担无限潜在风险却获得有限收益。更具体地，看涨期权净买方（卖方）在标的合约价格上涨时获得无限收益（风险）；看跌期权净买方（卖方）在标的合约价格下跌时获得无限收益（风险）。

关于这一点，很多交易新手都会有共同的反应：为什么并不是所有人都愿意去买期权呢？毕竟，期权买方只有有限风险却能获得无穷潜在收益，而期权卖方承担无限风险却只能获得有限收益。为什么有人会选择后者而非前者呢？

无限风险可能是不进行交易的一个原因。然而，如果交易者仔细想想就会发现股票或商品市场里的几乎所有交易都有无限风险，总存在着不利价格剧烈变动的可能性。一旦发生这种情况投资者通常没有时间对其头寸采取保护性措施。然而投资者总要持有股票和商品的多头头寸与空头头寸。唯一的解释是交易者认为发生灾难性损失的可能性非常小，卖出期权的潜在收益能够弥补无限损失的风险。

期权交易者知道，风险 / 收益的有限与无限特性并不是每次交易中唯一考虑因素。其他还要考虑的因素包括无限收益或无限损失的可能性。举例来说，假如交易者考虑一项只有两种可能结果的交易，一种是收入翻番，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一种是破产。由于回报并不能弥补风险，理性交易者都会避免这样的交易。但假如后一结果出现的可能性只有百万分之一，并假设事实上导致交易者破产的情况从来没有发生过，现在交易者如何判断这项交易？虽然仍然是回报有限、风险无限，但即使存在潜在的灾难性后果，绝大多数交易者都会选择进行这项交易。

除了任何交易中均存在的潜在风险和回报，交易者还必须考虑出现各种结果的可能性。回报（即使是有限回报）是否足以抵消风险（甚至是无限风险）？有时可能可以抵消，有时可能并不可以抵消。

2.3 组合策略

在考虑期权交易时，交易者不能将自己局限在只买入或卖出一类期权上，他还可以利用期权的特性组合构建新的头寸。图 2-7 显示期权组合的到期损益，组合由以权利金 2.70 买入的 1 份执行价格为 100 的看涨期权和以权利金 3.70 买入的 1 份执行价格为 100 的看跌期权组成。购买两份期权共支出 6.40，只有在到期时两份期权合约的价值均为 0（即标的合约价格正好为 100）时，才会最多损失 6.40。如果到期时标的合约价格大于 100，则看跌期权无价值，但看涨期权类似标的合约多头头寸，标的合约价格每上涨 1 点期权价值也增加 1 点。如果到期时标的合约价格低于 100，则看涨期权无价值，但看跌期权类似标的合约空头头寸，标的合约价格每下跌 1 点期权价值就增加 1 点。为了使组合头寸至少实现盈亏平衡，组合头寸价值最少要等于初始支付的 6.40。在执行价格为 100 的看涨期权或执行价格为 100 的看跌期权最终价值为 6.40 时，就能得到这一结果。到期时，标的合约价格有两个可能：必须等于或高于 106.40，或等于或低于 93.60。在 93.60 ～ 106.40 的价格范围之外，潜在的收益是无限的。

在怎样的条件下可以应用图 2-7 所示的组合策略？在认为标的合约价格在不久的未来会发生剧烈波动但又不明确价格波动方向时，使用图 2-7 所示的组合头寸较合理。如果价格波动幅度足够大（超过 106.40 或低于 93.60）时，头寸就能获利。当然，交易者对标的合约价格也会做出相反的判断，认为价格不会低于 93.60 也不会超过 106.40。在这样的条件下，可

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

以选择卖出执行价格为 100 的看涨期权和执行价格为 100 的看跌期权（如图 2-8 所示）。此时最大的盈利就是权利金收入 6.40，而在价格下降或价格上涨时两个方向上的风险是无限的。如果很确定地认为标的合约到期价格不会超过 93.60 ～ 106.40 的价格区间，承担这样的风险也许是值得的。

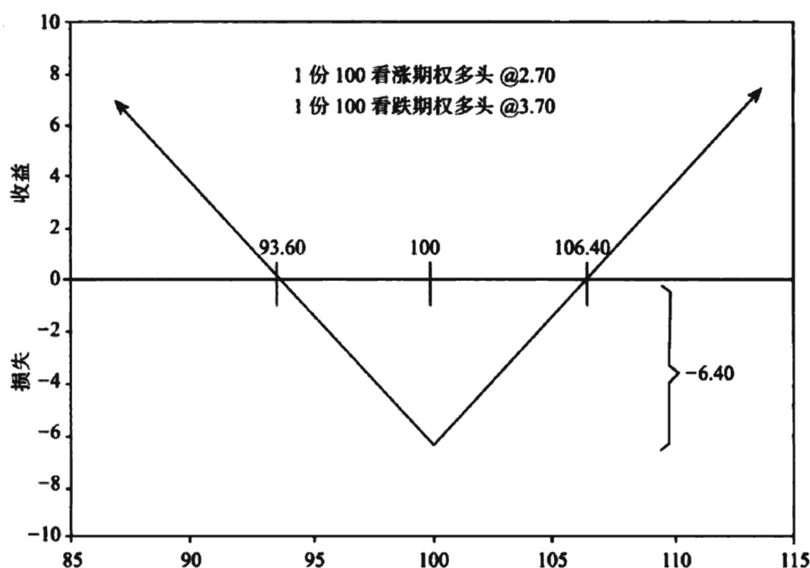


图 2-7

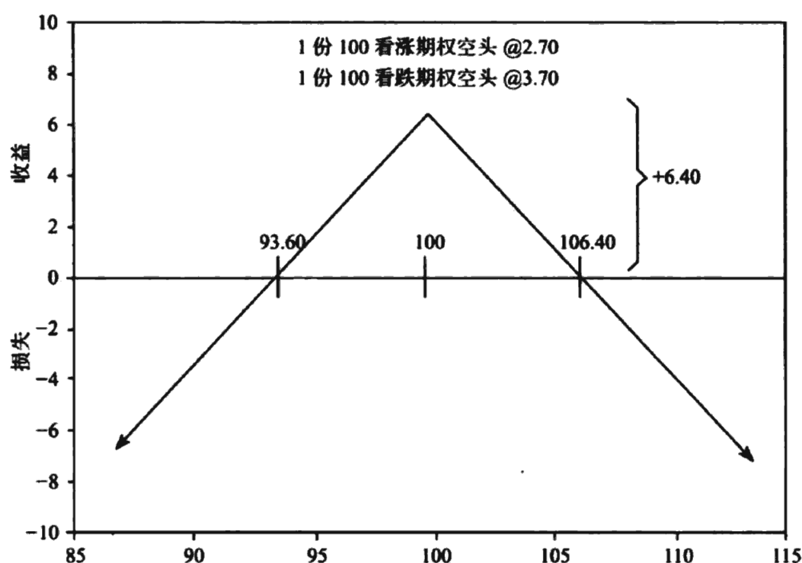


图 2-8

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果对标的合约价格未来趋势的判断与图 2-8 所示的观点相似，即标的合约价格变动幅度不会过大，但总会出现判断错误的情况，可通过增加 93.60 ～ 106.40 盈利范围来增加误差幅度。相应地，不是卖出 1 份执行价格为 100 的看涨期权和 1 份执行价格为 100 的看跌期权，而是以 1.55 的价格卖出执行价格为 95 的看跌期权和以 1.15 的价格卖出执行价格为 105 的看涨期权。该组合（如图 2-9 所示）在标的合约价格变动不超过 95 ～ 105 的范围时获得最大盈利 2.70，到期时两份期权均无价值。只要标的合约到期价格不低于 92.30（执行价格为 95 的看跌期权至少价值 2.70）或不高于 107.70（执行价格为 105 的看涨期权至少价值 2.70）时，头寸就不会产生损失。在扩大可盈利价格区间和盈利水平之间要做出取舍，比如扩大可盈利区间至 95 ～ 105 时最大盈利是 2.70，而图 2-8 中的组合策略能获得最大盈利 6.40。减小风险的同时，要承担由此降低的潜在盈利水平。期权交易者一直需要在风险和收益间做出类似的取舍。如果潜在收益足够大，就值得承担更大风险；如果潜在收益很小，随之承担的风险也应该很小。

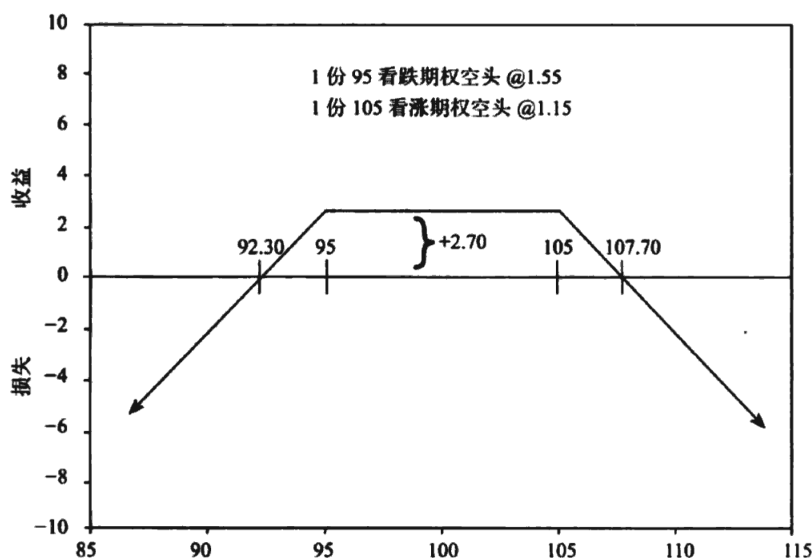


图 2-9

图 2-7 ～图 2-9 中，由于是净买入或净卖出期权，头寸都有无限收益或无限风险。如果买入或卖出同样数量的同类期权，就能构造出有限风

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

险、有限收益的头寸。例如，可以以9.35的价格买入1份执行价格为90的看涨期权，以2.70的价格卖出1份执行价格为100的看涨期权，期初的全部支出为6.65（如图2-10所示）。如果标的合约到期价格低于90.00，两份期权均无价值，将损失全部期初投资6.65；如果标的合约到期价格高于100，所持有的执行价格为90的看涨期权价值总是比执行价格为100的看涨期权价值高10个点，最终将实现最大盈利3.35；如果标的合约到期价格在90～100价格区间，头寸到期价值在0～10点变动。为了使投资至少实现盈亏平衡，收入必须弥补期初投资6.65。如果标的合约到期价格大于或等于96.65时，就至少能做到不赔不赚，此时执行价格为90的看涨期权价值至少为6.65。与纯粹买入看涨期权一样，头寸希望标的合约市场价格上涨，这样就可以实现最大利润3.35。然而，卖出执行价格为100的看涨期权对标的合约市场价格下跌形成了保护，因此放弃了在标的合约上涨时，与纯粹买入看涨期权类似的无限潜在利润。头寸期望标的合约市场价格上涨，但风险有限、收益有限。

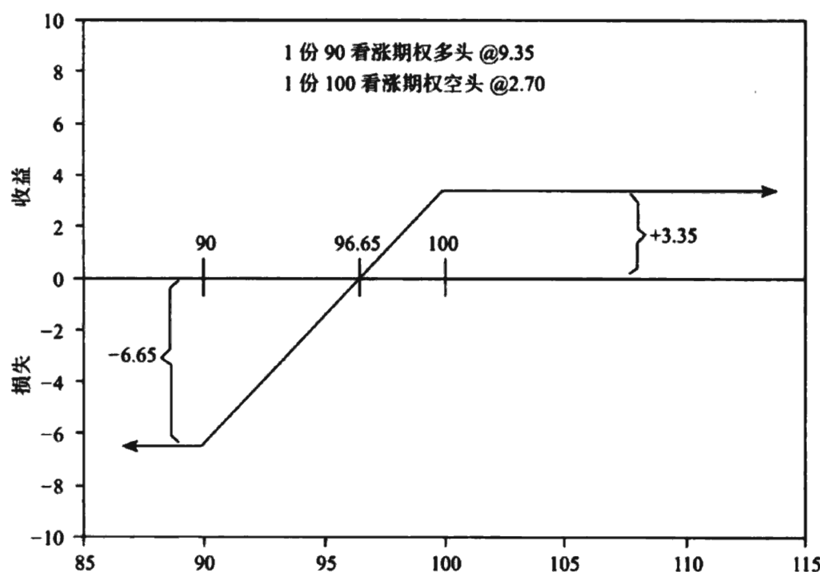


图 2-10

如果认为标的合约市场价格将下跌，可以将图2-10中的头寸反转过来，构建有限风险和有限收益的头寸，即卖出执行价格为90的看涨期权、

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

买入执行价格为 100 的看涨期权。此时，如果标的合约市场到期价格低于 90，头寸潜在利润最大为 6.65；如果标的合约市场到期价格高于 100，头寸潜在损失最大为 3.35。

同样，如果判断标的合约市场价格将下跌，我们也可以通过买入 1 份执行价格较高的看跌期权或卖出 1 份执行价格较低的看跌期权来构建风险有限、收益有限的头寸。比如说，可以以 7.10 的价格买入 1 份执行价格为 105 的看跌期权、以 3.70 的价格卖出 1 份执行价格为 100 的看跌期权，资金净流出为 3.40（见图 2-11）。如果标的合约到期价格低于 100，执行价格为 105 的看跌期权价值正好比执行价格为 100 的看跌期权价值高出 5 点，最终实现 1.60 的最大收益；如果标的合约到期价格高于 105，两份期权的价值都为 0，最终会损失所有的期初投资 3.40；即使标的合约到期价格小于等于 101.60，头寸至少能够实现盈亏平衡，此时执行价格为 105 的看跌期权价值至少为 3.40。与纯粹买入看跌期权类似，头寸认为标的合约市场价格将下跌。然而，头寸放弃了在标的合约市场价格下跌时，与买入执行价格为 105 的看跌期权类似的无限潜在收益，而是选择卖出执行价格为 100 的看跌期权对标的合约潜在的市场价格上涨形成部分保护。

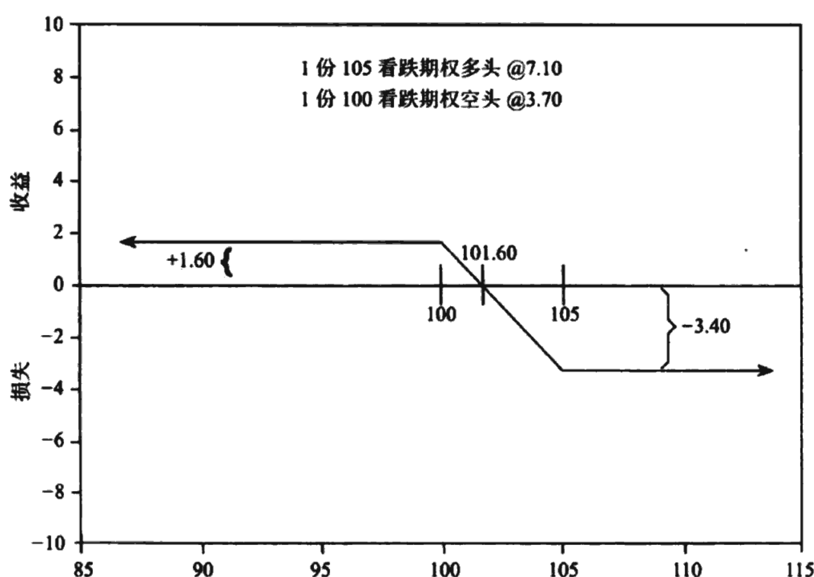


图 2-11

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

2.4 构建到期损益图

从前述例子中，可以得到到期损益图制作过程中的几个简单原则。

（1）如果曲线是转折的，转折点将发生在执行价格上。因此，可以计算头寸所涉及的每个执行价格所对应的收益或损失，并将这些损益对应的点用直线连接起来。

（2）如果头寸由买入或卖出相同数量看涨期权（看跌期权）组成，标的合约潜在市场价格下跌（上涨）的风险或收益将与构建头寸所需的期初资金流入或流出相等。

（3）当标的合约到期价格高于最高执行价格时，所有的看涨期权都变为实值期权。此时，整个头寸类似于持有标的合约现货头寸，对应的标的合约现货多头或空头数量等于看涨期权的净多头或净空头数量。当标的合约到期价格低于最低执行价格时，所有看跌期权都变为实值期权。此时，整个头寸类似于持有标的合约现货头寸，对应的标的合约现货多头或空头数量等于看跌期权的净多头或净空头数量。

为了说明怎样利用以上原则制作到期损益图，考虑以下头寸：

1 份 95 看涨期权多头 @5.50

3 份 105 看涨期权空头 @1.15

第 1 步需要先确定每个执行价格（95 和 105）对应的收益或损失。如果标的合约到期价格正好为 95，执行价格分别为 95 和 105 的看涨期权的价值都为 0。由于为了构建整个头寸，期初需要产生资金流出 2.05（= −5.50 + 3 × 1.15），因此标的合约到期市场价格为 95 时头寸就要损失 2.05。如果标的合约到期价格为 105，执行价格为 95 的看涨期权价值为 10.00，执行价格为 105 的看涨期权价值为 0。由于持有执行价格为 95 的看涨期权，头寸价值为 10 点减去初始资金投入 2.05，即 7.95。可将两个点在损益图中描出，并用直线将两点相连，如图 2-12a 所示。

接下来，注意到整个头寸中没有看跌期权，因此整个头寸在标的合约下跌时的最大损失为期初建立头寸所产生的 2.05 资金流出。当标的合约到期价格低于 95 时，会产生 2.05 的损失（见图 2-12b）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

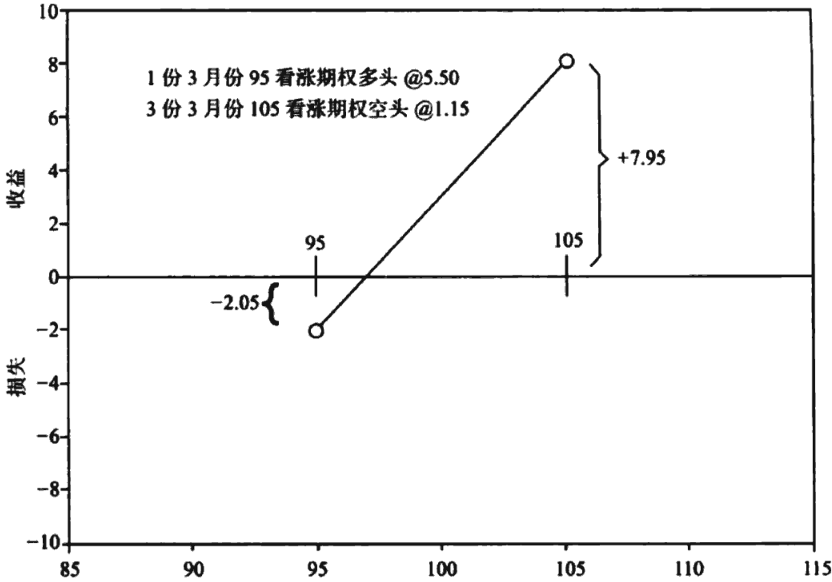


图 2-12a

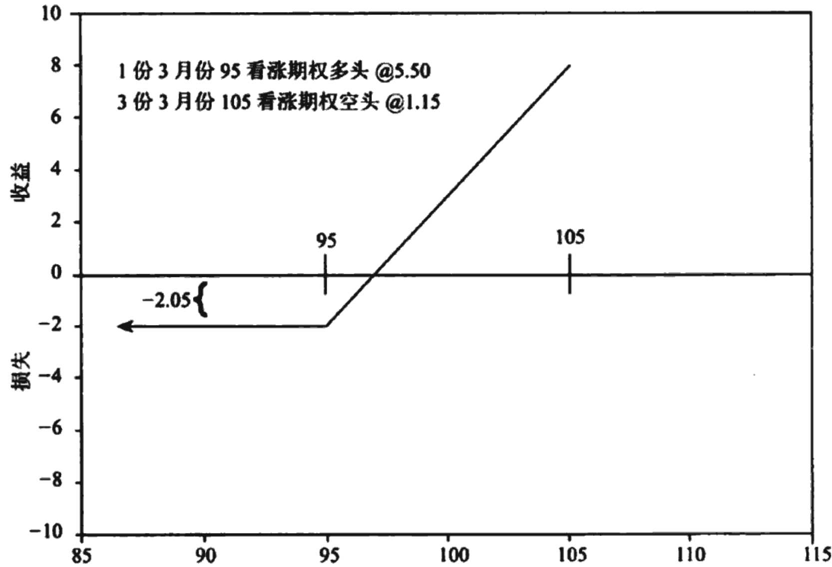


图 2-12b

最后，如果标的合约到期价格高于 105 时，执行价格分别为 95 和 105 的看涨期权都变为实值期权，因此所有期权都类似于标的合约多头。头寸将含有以执行价格为 95 的看涨期权体现的 1 份标的合约现货多头、以执行

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价格为105的看涨期权体现的3份标的合约空头，结果是当标的合约到期价格高于105时，头寸最终持有2份标的合约现货净空头。标的合约价格每上涨1点，头寸将损失2点（见图2-12c）。

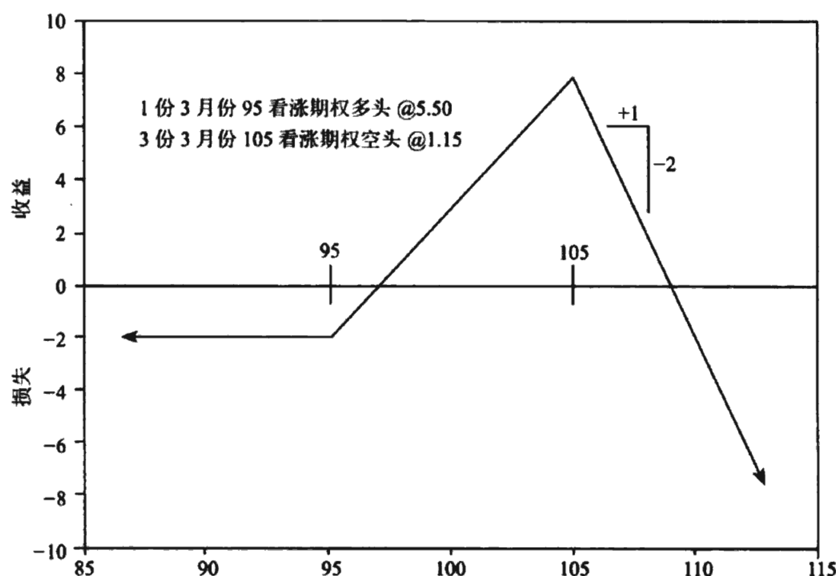


图 2-12c

将这种方法应用至一个更复杂的例子，以下头寸的到期损益图应该如何构建？

以9.35的价格卖出1份执行价格为90的看涨期权

以2.70的价格买入2份执行价格为100的看涨期权

以1.55的价格卖出4份执行价格为95的看跌期权

以3.70的价格买入2份执行价格为100的看跌期权

首先，要确定所涉及的3个执行价格所对应的损益情况。在90的执行价格上：

执行价格为90的看涨期权	+9.35
执行价格为100的看涨期权	−2×2.70
执行价格为95的看跌期权	−4×3.45
执行价格为100的看跌期权	+2×6.30
总计	+2.75

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在 95 的执行价格上：

执行价格为 90 的看涨期权	+ 4.35
执行价格为 100 的看涨期权	− 2×2.70
执行价格为 95 的看跌期权	+ 4×1.55
执行价格为 100 的看跌期权	+ 2×1.30
总计	+ 7.75

在 100 的执行价格上：

执行价格为 90 的看涨期权	− 0.65
执行价格为 100 的看涨期权	− 2×2.70
执行价格为 95 的看跌期权	+ 4×1.55
执行价格为 100 的看跌期权	− 2×3.70
总计	−7.25

可将每个执行价格所对应的损益进行描点，并用直线相连（见图 2-13a）。

接下来，当标的合约到期价格低于 90 时，所有看涨期权价格都为 0、所有看跌期权都类似于标的合约现货，由于净头寸为 2 份看跌期权空头，损益图类似于 2 份标的合约现货多头。标的合约价格下跌至 90 以下时，标的合约价格每下跌 1 点，头寸将损失 2 点（见图 2-13b）。

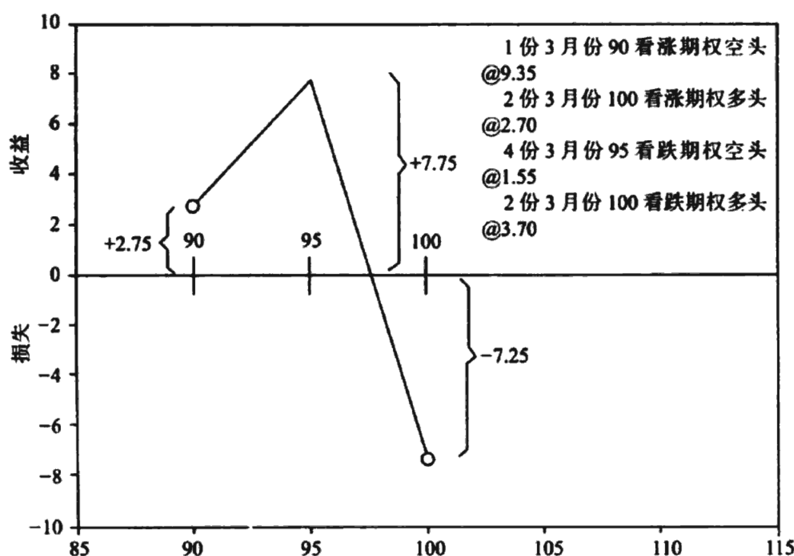


图 2-13a

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

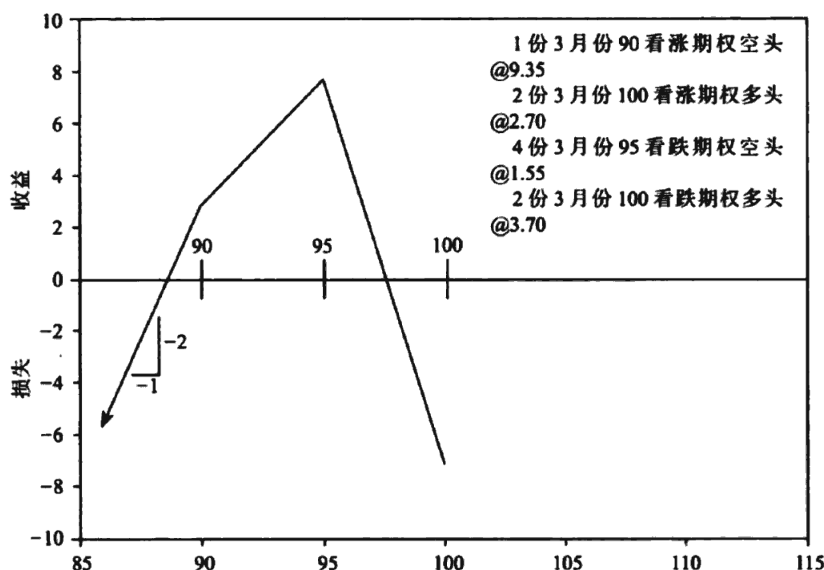


图 2-13b

最后，标的合约到期价格高于100时，所有看跌期权价值都为0、所有看涨期权都类似于标的合约现货，由于净头寸为1份看涨期权多头，标的合约价格上涨至100以上时，头寸类似于1份标的合约现货多头。标的合约价格每上涨1点，头寸价值增长1点（见图2-13c）。

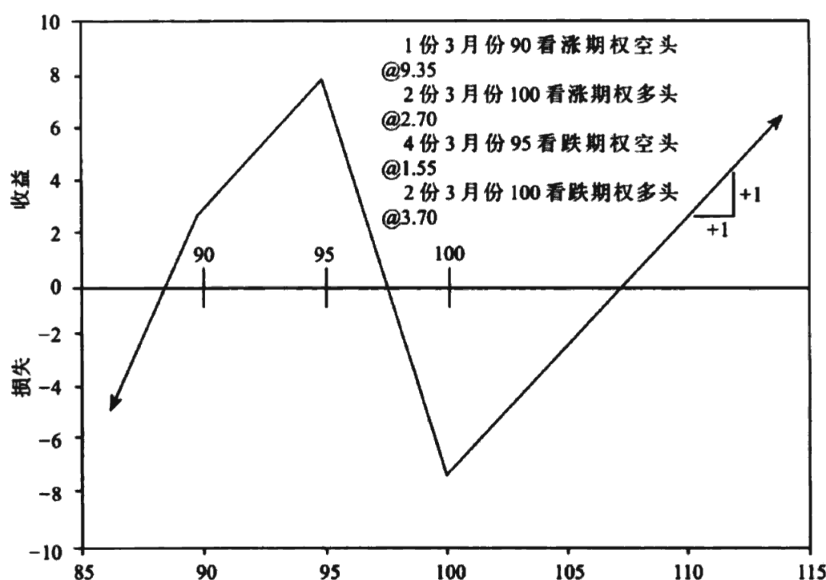


图 2-13c

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用这种方法，可以画出所有头寸（无论多复杂）的到期损益图。头寸可以包含标的合约及各种执行价格的看涨期权和看跌期权。但只要所有期权同时到期，头寸到期时的价值都将由标的合约价格决定。

利用期权和标的合约的组合，还可以构建出模拟其他期权和标的合约的头寸。比如，以下头寸具有怎样的特征？

以 2.70 的价格买入 1 份执行价格为 100 的看涨期权

以 3.70 的价格卖出 1 份执行价格为 100 的看跌期权

如果标的合约到期价格高于 100，执行价格为 100 的看跌期权价值为 0、执行价格为 100 的看涨期权类似于 1 份标的合约现货多头；如果标的合约到期价格低于 100，执行价格为 100 的看涨期权价值为 0、执行价格为 100 的看跌期权类似于 1 份标的合约现货空头。然而，由于头寸是卖出执行价格为 100 的看跌期权，当执行价格为 100 的看跌期权变为实值时，其类似于 1 份标的合约现货多头。换句话说，无论标的合约到期价格如何，头寸将模拟 1 份标的合约现货多头头寸（见图 2-14）。期权头寸和标的合约现货多头头寸唯一的区别在期权头寸期初会产生 1 点的资金流入。

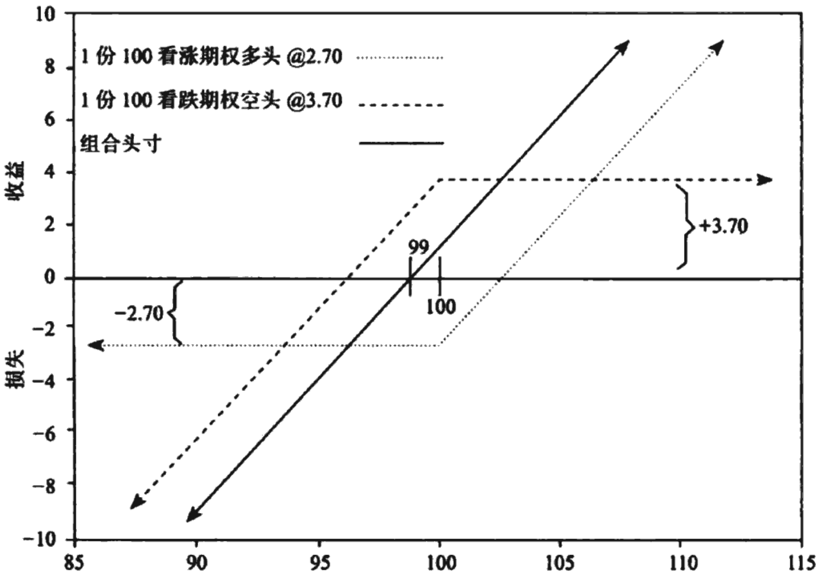


图 2-14

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

也可以考虑以下头寸：

以 0.45 的价格买入 1 份执行价格为 90 的看跌期权

以 2.70 的价格卖出 1 份执行价格为 100 的看涨期权

以 99.00 买入 1 份标的合约

以上头寸到期时的价值如图 2-15 所示。注意该头寸的到期损益与图 2-10 所示头寸类似，唯一的区别在于将执行价格为 90 的看涨期权多头替换为 1 份执行价格为 90 的看跌期权多头与 1 份标的合约多头的组合。因此，1 份执行价格为 90 的看跌期权多头和 1 份标的合约多头的组合需要模拟 1 份执行价格为 90 的看涨期权多头的收益情况。为了证明，读者可画出以下两个头寸的到期损益图：

（1）以 9.35 的价格买入 1 份执行价格为 90 的看涨期权；

（2）以 0.45 的价格买入 1 份执行价格为 90 的看跌期权、以 99.00 的价格买入 1 份标的合约。

尽管两个头寸的到期损益图存在微小差异，但两个图的形状大致相同。

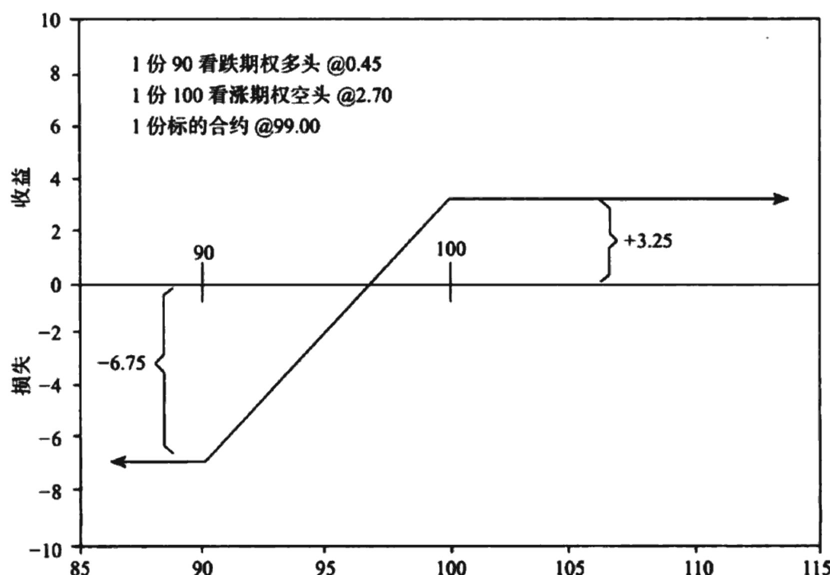


图 2-15

读者如果刚刚接触期权，会发现利用报纸上提供的数据信息练习构建

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

各种期权和标的合约的损益图是非常有益的。[⊖]这种练习会使读者慢慢熟悉本书前两章介绍的各种期权相关概念，并使本书后续的内容更容易理解。通常报纸会提供的与期货期权和股票期权相关的信息如图 2-16 所示。

虽然本章讨论的基础策略可作为简便的方法向交易新手介绍期权特征，但在现实世界中，很少有交易者会持有期权头寸至到期。即使交易者的目的是持有到期，他也不会创建头寸后放手不管，直到到期后再计算自己的盈亏。由于市场条件一直在变，昨天还看上去合理的头寸今天可能情况就已经不同了。基于新的市场情况，交易者可能希望（事实上应该必须）改变交易策略。这对于所有市场的交易者都是一样的，并不单单适用于期权交易者。认为股价要上涨的交易者买入股票后，如果股票突然下跌几美元，交易者就需要对自己的头寸进行再评估。认为标的合约价格永远不会高于 105 的期权交易者，卖出执行价格为 105 的看涨期权后，如果标的合约价格由 99 快速上涨至 104 时，期权交易者就需要对形势重新做出评估。他可能仍会认为标的合约价格不会高于 105，但此时他可能并不是那么自信了。**每个交易者都有权利在今天做出比昨天更明智的决策。**

严肃交易者必须能够识别出在当前市场条件下潜在获利的交易策略。但他还必须能对变化的市场情况做出调整，并在市场发生不利变动时能采取有效的保护措施。在下一章中，本书将开始探讨基本的期权定价理论，并向交易者展示如何运用这些定价理论实现以上目标。

⊖ 在美国，《投资者商业日报》(*Investor's Business Daily*)、《纽约时报》(*New York Times*) 和《华尔街日报》(*The Wall Street Journal*) 等都会提供大量交易所交易的期货期权、股票期权等相关信息。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期货与期货期权

1993 年 10 月 22 日，星期五

期货

月份	开盘价	最高价	最低价	结算价	价格变化	存续期间 最高价	存续期间 最低价
谷物（CBT）：5 000 蒲式耳[1]；每蒲式耳（1 = 50.00 美元）							
12 月	$255\frac{1}{4}$	256	$253\frac{1}{4}$	$253\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$	$268\frac{1}{2}$	$225\frac{1}{4}$
1994 年 3 月	263	$264\frac{1}{4}$	$261\frac{1}{4}$	$261\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{2}$	$266\frac{1}{2}$	$232\frac{3}{4}$
5 月	$267\frac{1}{4}$	$268\frac{1}{2}$	265	$265\frac{1}{4}$	−3	$270\frac{1}{2}$	$238\frac{1}{2}$
7 月	$268\frac{1}{2}$	270	$266\frac{1}{4}$	$266\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{2}$	$270\frac{1}{2}$	241
9 月	260	$260\frac{1}{2}$	$257\frac{1}{4}$	$257\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$	$261\frac{1}{2}$	$240\frac{1}{2}$
12 月	$251\frac{3}{4}$	253	249	$249\frac{1}{4}$	$-3\frac{3}{4}$	255	$236\frac{1}{2}$
欧洲美元（CME）：1 000 000 美元；百分点（0.01 = 25.00 美元）							
12 月	96.50	96.52	96.48	96.49	−0.02	96.61	90.22
1994 年 3 月	96.50	96.52	96.46	96.47	−0.04	96.62	90.28
6 月	96.30	96.31	96.24	96.25	−0.05	96.75	90.40
9 月	96.08	96.10	96.02	96.03	−0.06	96.24	90.36
12 月	95.70	95.73	95.65	95.66	−0.05	95.87	90.71
1995 年 3 月	95.62	95.65	95.57	95.58	−0.05	95.80	95.24
6 月	95.42	95.44	95.37	95.37	−0.05	95.60	95.71
9 月	95.25	95.27	95.20	95.20	−0.05	95.43	91.31
12 月	94.97	94.98	94.91	94.91	−0.06	95.81	91.18
德国国债（LIFFE）：德国马克 250 000；百分点（0.01 = 25.00 德国马克）							
12 月	100.13	100.50	100.03	100.46	+0.29	100.58	94.25
1994 年 3 月	100.26	100.55	100.21	100.56	+0.30	100.66	97.30
6 月	……	……	……	100.46	+0.27	100.49	98.94
原油（NYMEX）：1 000 桶[2]；美元 / 桶（0.01 = 10.00 美元）							
12 月	18.37	18.43	18.02	18.07	−0.28	23.00	17.14
1994 年 1 月	18.47	18.57	18.18	18.22	−0.28	21.15	17.40
2 月	……	18.64	18.36	18.37	−0.25	20.81	17.64
3 月	18.71	18.74	18.48	18.50	−0.22	21.10	17.86
4 月	18.78	18.83	18.58	18.61	−0.21	20.88	18.05
5 月	18.90	18.91	18.72	18.72	−0.20	21.07	18.20
6 月	19.01	19.02	18.80	18.82	−0.19	21.35	18.31
7 月	19.07	19.08	18.89	18.89	−0.18	20.78	18.50
8 月	……	……	……	18.96	−0.17	20.78	18.72

图 2-16

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期货与期货期权 1993 年 10 月 22 日，星期五 期货期权						
执行价格	看涨期权结算价			看跌期权结算价		
谷物期权（CBT）						
	12 月	3 月	5 月	12 月	3 月	5 月
230	$23\frac{1}{2}$	$31\frac{1}{2}$	$35\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{8}$
240	$14\frac{1}{8}$	$22\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	1	$1\frac{1}{4}$
250	$6\frac{1}{2}$	$14\frac{3}{4}$	$18\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$
260	$2\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$12\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
270	$\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	17	$13\frac{1}{2}$	13
280	$\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{2}$	……	……
290	$\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$36\frac{1}{2}$	……	……
300	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	2	……	……	……
欧洲美元期权（CME）						
	12 月	3 月	6 月	12 月	3 月	6 月
95.25	1.26	1.26	1.07	cab	cab	0.04
95.50	1.01	1.01	0.84	cab	0.01	0.05
95.75	0.75	0.77	0.62	cab	0.02	0.09
96.00	0.51	0.54	0.43	0.01	0.04	0.15
96.25	0.27	0.30	0.26	0.02	0.08	0.24
96.50	0.08	0.13	0.13	0.08	0.17	0.37
96.75	0.01	0.03	0.05	0.25	0.32	0.50
97.00	cab	0.01	0.01	0.49	0.50	……
德国国债期权（LIFFE）						
	12 月	3 月	6 月	12 月	3 月	6 月
98.50	1.99	2.33	……	0.03	0.27	……
99.00	1.52	1.94	……	0.06	0.38	……
99.50	1.11	1.58	……	0.15	0.52	……
100.00	0.72	1.28	……	0.26	0.72	……
100.50	0.44	1.01	……	0.48	0.95	……
101.00	0.24	0.79	……	0.78	1.23	……
101.50	0.13	0.57	……	1.17	1.51	……
102.00	0.07	0.41	……	1.61	1.85	……
原油期权（NYMEX）						
	12 月	1 月	2 月	12 月	1 月	2 月
15.00	3.08	……	……	0.01	0.03	0.06
16.00	2.09	……	……	0.02	0.08	0.13
17.00	1.14	1.39	……	0.07	0.18	0.27
18.00	0.35	0.65	0.92	0.28	0.43	0.55
19.00	0.06	0.24	0.44	0.99	1.02	1.07
20.00	0.02	0.09	0.20	1.95	1.86	1.82
21.00	0.01	0.03	0.07	2.94	2.80	……
22.00	0.01	0.01	0.04	3.93	……	……

图 2-16 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票期权

1993 年 10 月 22 日，星期五

标普 100 指数：424.15（CBOE）

执行价格	看涨期权－收盘价			看跌期权－收盘价		
	11 月	12 月	1 月	11 月	12 月	1 月
390	……	……	……	$\frac{7}{16}$	$1\frac{3}{16}$	2
395	$29\frac{7}{8}$	30	……	$\frac{9}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
400	$28\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{8}$	31	$\frac{3}{4}$	$1\frac{15}{16}$	$3\frac{1}{8}$
405	$21\frac{3}{8}$	……	$26\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{8}$
410	18	18	$20\frac{3}{8}$	$1\frac{7}{16}$	$3\frac{1}{4}$	5
415	$11\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	……	$2\frac{3}{16}$	$4\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{4}$
420	$7\frac{1}{8}$	$9\frac{3}{4}$	$12\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$5\frac{5}{8}$	$7\frac{7}{8}$
425	4	$6\frac{5}{8}$	$10\frac{7}{8}$	5	$7\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
430	$1\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{8}$	$6\frac{3}{8}$	8	10	$11\frac{3}{4}$
435	$\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{4}$	12	13	$14\frac{1}{4}$
440	$\frac{5}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$2\frac{3}{4}$	$16\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	16
445	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{8}$	……	$17\frac{1}{4}$	$19\frac{1}{2}$
450	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{16}$	$23\frac{3}{4}$	26	24
455	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	……	……	……

IBM：$44\frac{1}{4}$（CBOE）

执行价格	看涨期权－收盘价			看跌期权－收盘价		
	11 月	1 月	4 月	11 月	1 月	4 月
35	……	……	$10\frac{7}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{9}{16}$
40	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	1	$1\frac{5}{8}$
45	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{9}{16}$	$3\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$2\frac{15}{16}$	$3\frac{3}{4}$
50	$\frac{3}{16}$	$\frac{15}{16}$	$1\frac{13}{16}$	……	$5\frac{5}{8}$	$6\frac{3}{4}$
55	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{8}$	……	11	……

摩托罗拉：$103\frac{1}{4}$（AMEX）

执行价格	看涨期权－收盘价			看跌期权－收盘价		
	11 月	12 月	1 月	11 月	12 月	1 月
90	$13\frac{3}{8}$	$13\frac{7}{8}$	……	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	……
95	$9\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{15}{16}$
100	$5\frac{3}{8}$	7	8	$2\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{8}$
105	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	7
110	1	$2\frac{3}{8}$	3	……	……	$10\frac{1}{8}$
115	$\frac{1}{4}$	1	$2\frac{1}{8}$	14	……	……

图 2-16（续）

① 1 蒲式耳＝36.368 7 立方分米。

② 1 美石油桶＝158.987 立方分米。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第3章

Option Volatility & Pricing

理论定价模型导论

上一章中，我们列举了一些基于对标的资产价格变动的判断，交易者可以采用的简单期权投资策略。不管交易者的判断依据是什么，判断都可以用“很可能”“比较可能”“可能”“不大可能”等词汇来表达，问题是这种判断不能被量化。“很可能”“不大可能”等表述的确切含义是什么？为了更精确地理解期权市场，我们需要一些数理模型解释期权价格的变动。

上一章讨论的简单期权投资策略中，标的资产市场价格的变动方向会对期权投资策略的盈利能力产生重要影响。因此，期权交易者对标的资产市场价格的变动方向非常敏感。但期权交易者还面临另一个问题：市场价格变动的速度。商品交易者认为特定时间区间内商品价格会上升，如果他判断正确的话就能获利。他可以买入商品，等商品价格上涨到他认为的目标价格，再卖出商品获得收益。

对于期权交易者而言，情况就不那么简单。假如交易者认为未来5个月商品价格会从当前的100美元上升到120美元，并假设3个月后到期的执行价格为110美元的看涨期权价格为4美元。如果商品价格在期权快到期时上涨至120美元，买入执行价格为110美元的看涨期权将获得6美元的利润（10美元的内在价值减去4美元的期权价格）。但这部分盈利是确定的吗？如果商品价格在接下来的3个月都低于110美元，并只在期权到期后上涨至120美元，那么期权到期时就没有价值，交易者将会损失4美元的投资成本。

也许交易者买入1份6个月后到期的执行价格为110美元的看涨期权情况会更好些。现在，他能确定当商品价格上涨到120美元后，看涨期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的价值至少是其内在价值 10 美元。但如果 6 个月后到期的期权价格为 12 美元，交易者仍会面临损失。即使标的资产价格上涨到目标价位 120 美元，也难以保证执行价格为 110 美元的看涨期权的投资收益会超过其 10 美元的内在价值。

标的资产市场的交易者仅关心市场价格变动的方向；而期权交易者除了对价格变动方向敏感外，还要认真考虑市场价格变动的速度。如果一个期货交易者和一个期权交易者都在各自的投资工具上看多，并且市场价格也确实上涨，期货交易者能确定获得收益，而期权交易者可能会产生投资损失。如果市场价格变动不够快，有利的价格变动可能并不能抵消期权损失的时间价值。投机者通常根据自己喜好的风险 / 收益特征买入期权（有限的风险、无限的收益），但他对市场价格变动方向判断正确的同时，还要对市场价格的变动速度判断正确，两方面都正确才能保证期权交易获得收益。如果说判断市场价格变动方向已经很难的话，同时正确判断价格变动方向与价格变动速度几乎超过了绝大多数交易者的能力。

价格变动速度的概念在期权交易中非常重要，甚至一些期权交易策略仅考虑标的资产市场价格变动速度而不考虑其价格变动方向。事实上，如果交易者精于预测标的资产市场价格变动方向的话，他可能更适合于标的资产投资。只有对价格变动速度有了感觉后，交易者才能胜任期权市场的投资。

期权交易者在评价一项期权交易的潜在收益时，需要分析多种不同因素。至少要考虑以下几个因素：

（1）标的合约价格；

（2）期权执行价格；

（3）剩余到期时间；

（4）期望的标的资产价格变动方向；

（5）期望的标的资产价格变动速度。

更理想地，交易者可以将这些因素数量化，并输入某种数理模型，从而得到期权的价值。通过比较期权价值与期权市场价格，交易者就能知道是该卖出还是买入期权。本质上，这就是期权定价的目标：基于期权合约条款、当前市场条件及未来预期对期权价值做出评价。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

3.1 期望收益

如果我们有机会掷一个六面的骰子，每掷一次我们能得到与朝上那一面数字相同数量的美元，也即如果掷出 1 得到 1 美元，掷出 2 得到 2 美元，……，掷出 6 得到 6 美元。如果我们可以无限次地掷下去，平均来讲，我们每掷一次骰子能得到多少美元？

我们可以利用简单的算术原理计算一下结果。可能的结果是 6 个数字，并且它们出现的可能性相同。如果我们将 6 种可能的结果相加 $1+2+3+4+5+6=21$ 并除以面数 6 就得到 $\frac{21}{6}=3\frac{1}{2}$。就是说，平均来讲每掷一次骰子能得到 $3\frac{1}{2}$ 美元，这是平均或**期望**（expected）收益。如果要对掷骰子的权利进行收费，我们愿意支付多少？如果购买一次掷骰子权利的费用低于 $3\frac{1}{2}$ 美元，长期来讲我们会成为赢家；如果高于 $3\frac{1}{2}$ 美元，长期来讲我们会成为输家；如果我们支付的费用正好等于 $3\frac{1}{2}$，我们会盈亏平衡。请注意这里的表述是“长期来讲”。只有允许掷无数次骰子，$3\frac{1}{2}$ 美元的期望收益才能实现。如果只允许掷一次骰子，我们不能指望得到 $3\frac{1}{2}$ 美元的回报。事实上，任何一次掷骰子都不能得到 $3\frac{1}{2}$ 美元的回报，因为骰子的 6 个面中没有一个面的数字是 $3\frac{1}{2}$。无论如何，如果掷一次骰子的费用低于 $3\frac{1}{2}$ 美元，由于费用小于期望收益，在概率的角度上来说我们是有利的。

同样的道理，我们可以用来分析轮盘赌。轮盘上有 38 格，分别标注数字 1 ～ 36、0、00。⊖假设赌场规则是赌徒先选择数字，如果轮盘转动结束后显示的数字与赌徒所选数字相同，赌徒得到 36 美元；如果轮盘转动结束后显示的数字与赌徒所选数字不相同，赌徒没有收入。这种情况下赌徒的期望收益是多少？轮盘上共有 38 格，每格出现的概率相同，但只有选中其

⊖ 这里是根据美国轮盘赌的情况，美国轮盘中通常有 38 格。世界其他地方的轮盘可能没有 00 格，这会改变概率（odds）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

中正确一格的赌徒才能得到 36 美元。如果用轮盘上的 38 格去除 36 美元的收益，结果是$\frac{36}{38}=0.9474$美元，或约为 95 美分。如果赌徒为选择轮盘上一个数字的权利支付 95 美分的话，长期来讲他会盈亏平衡。

当然，没有赌场会将每次赌博的赌资定为 95 美分，这就意味着赌场赚不到钱。现实世界中，赌徒需要支付超过期望收益的赌资才能参与赌博，上述的美国轮盘赌赌资通常为 1 美元。95 美分期望收益与 1 美元赌资间 5 美分的差异就是赌场的潜在收益，或称胜率（edge）。长期来讲，轮盘赌中的每 1 美元赌资，赌场平均能获得 5 美分的利润。

在以上条件下，想要获得盈利的赌徒只能与赌场互换位置才能盈利，就是以 1 美元卖出价值 95 美分的赌博权利，从而获得 5 美分的期望收益。另一种方法是，他可以寻找每次赌博赌资低于期望收益 95 美分（可能是 88 美分）的赌场，就能得到一些期望收益（7 美分）。

3.2 理论价值

理论价值是交易者愿意支付的长期来看不盈不亏的价格。至此我们考虑的决定头寸价值的唯一因素是期望收益。利用这一概念我们可以计算出每次轮盘赌的公平价格是 95 美分。然而，可能存在着其他需要考虑的因素。

在轮盘赌的例子中，假设赌场决定稍稍改变赌博规则，现在赌徒每次可以按期望收益 95 美分参与轮盘赌，如果赌徒输了，像以前一样赌场会立即收取 95 美分。如果赌徒赢了，在新规则下赌场将在 2 个月后向赌徒支付 36 美元的获利。在这样的条件下，对于赌场和赌徒来说，还是不盈不亏么?

赌徒参与轮盘赌的 95 美分赌资是从何而来的呢？直观上，他是从口袋里取出 95 美分的。但更确切的表述是，赌徒在进入赌场之前先从银行账户中取出 95 美分。由于他将在 2 个月之后才能取走他的盈利，他就必须考虑如果将 95 美分存入银行账户 2 个月所能产生的利息收入。假设年化利率为 12%（每月 1%），利息损失为 2%×95 美分，约 2 美分。即使赌徒每次以赌

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

资95美分（期望收益）参与轮盘赌，由于95美分在2个月内的利息成本为2美分，赌徒还是要损失2美分。另一方面，赌场会把这95美分存入银行，2个月后得到2美分的利息收入。

在新规则下，每次轮盘赌的理论价值为期望收益95美分减去2美分的持有成本，也即93美分。如果赌徒为每次轮盘赌支付93美分的赌资、2个月后取得盈利，长期来讲无论赌徒还是赌场都是不盈不亏的。

金融投资中最常考虑的两个因素就是期望收益和持有成本。当然，还存在其他一些考虑因素。如果赌场决定在接下来的2个月中，给每位赌徒发放1美分的红利。赌徒就要将额外的1美分收入加到前面得到的93美分理论价值中去，得到新理论价值94美分。这与向上市公司股东分红的效果类似。事实上，股利也是在对股票期权定价中需要考虑的另一个因素。

交易所可能会反对将其类比为赌场，也会反对将期权交易视为赌博。当然，本书无意于讨论赌博与期权交易的道德问题。但事实上，赌场为不同赌博设定胜率的概率原理与交易者对期权定价的概率原理相同。

基于概率的理论价值的概念在很多商业领域都是相通的，对于那些不喜欢赌博类比的人来讲，可以回归到期权的本源，即期权本质上可以被认为是需要支付保险费的保险单。利用统计数据和概率理论，保险公司的保险精算师需要计算出保险公司每份保单的赔偿可能性，并将其纳入到保险公司预期收益的计算公式中去，最终得到每份保单的理论价值。在理论价值基础上加上额外费用（代表保险公司的理论期望收益），保险公司将含有胜率的保单提供给潜在客户。

同样的原理，期权定价的目的是利用理论定价模型决定期权的理论价值。交易者就能据此确定市场上的期权是被高估还是被低估，并判断理论边际（theoretical edge）是否足以促使交易者进入市场进行交易。

3.3 关于模型

讲解具体模型之前，值得讨论一些与模型相关的常识。

模型是对现实生活的简化描述。有些模型是有物理实体的，比如飞机模型或建筑物模型；模型也可以是数学的，比如一个公式。无论哪种形式，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

模型都能帮助我们更好地理解我们所生活的世界。**然而，假设模型与真实世界在各个方面均完全相同是不明智的，甚至是非常危险的。**它们可能非常相似，但模型难以完全复制现实世界的方方面面。

所有有效的模型，都需要我们提前对现实世界做出一些假设。数学模型要求输入的数据是这些假设的量化指标。如果我们输入模型的变量数据是错误的，得到的结果必然是对现实世界的错误描述。每个模型使用者都要意识到：输入垃圾，输出也必然是垃圾。

这些关于模型的常识同样适用于期权定价模型。一种期权模型不过是在特定条件下对期权价值的衡量方法。由于无论是模型本身还是输入模型的变量数据，都可能是错误的，因此不能保证模型计算出的结果就是精确的，也不能保证模型计算结果与市场实际价格相同。

事实上，交易者们关于期权定价模型的有用性存在很大分歧。有的交易者认为期权定价模型是骗人的，与现实期权市场价格一点关系也没有；而有的交易者认为手中有了期权理论定价表后，就能解决所有问题。事实介于二者之间。

期权交易新手第一次进入市场时就像进入一个黑屋子，没有任何指引交易者就只能在黑暗中摸索，最终可能会找到他想要的东西。对期权定价理论有了基本了解的交易者就像手里有了一根小蜡烛，拿着蜡烛进入同样的黑屋子时他就能看到屋子的大概轮廓。但由于蜡烛的光过于昏暗，使他并不能看清屋子中的细节。而且闪烁的烛光还会使他所看见的东西发生扭曲。对于交易者而言，“蜡烛”尽管存在很多局限，但聊胜于无，有“蜡烛”总会比没有光更容易找到目标。

理论定价模型的真正问题发生在交易者积累了一定经验之后。交易者积累经验获得信心后，就会扩大交易量。此时，由于交易者不能看到屋子中的细节，并且烛光闪烁会导致视觉扭曲，都会对交易者的交易结果产生重大影响。此时，因为误判在期权市场上会被放大，交易者对自认为所见到的东西的任何误判都会导致财务损失。

规避这一结果的有效方法是，交易者在使用期权理论定价模型时，能够清楚意识到模型能做什么和不能做什么。期权交易者会发现，理论定价模型对于理解期权估值是非常有用的工具，大多数成功期权交易者都利用

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权理论定价模型。但要更有效利用期权理论定价模型，期权交易者必须清楚模型的局限与优势，否则还不如完全不了解模型，就像在黑屋子中摸索一样。[⊖]

3.4 一种简单的方法

如果将期望收益和理论价值的概念应用到期权定价中，会产生怎样的结果？我们需要从计算期权的期望收益开始。让我们举一个简单的例子来说明。

如果标的合约现在的价格是 100 美元，假设合约在未来某日到期，到期时合约可能会出现 5 种价格：80 美元、90 美元、100 美元、110 美元、120 美元，并假设每种价格结果出现的概率都是 20%。每种价格及其相应的概率如图 3-1 所示。

80 美元	90 美元	100 美元	110 美元	120 美元
20%	20%	20%	20%	20%

图 3-1

如果以今天的价格 100 美元买入一份标的合约，那么该头寸到期时的期望收益是多少呢？如果到期价格为 80 美元，我们将以 20% 的概率损失 20 美元；如果到期价格为 90 美元，我们将以 20% 的概率损失 10 美元；如果到期价格为 100 美元，我们将不赔不赚；如果到期价格为 110 美元，我们将以 20% 的概率赚取 10 美元；如果到期价格为 120 美元，我们将以 20% 的概率赚取 20 美元。可以写成以下计算式：

$$-(20\%\times 20)-(20\%\times 10)+(20\%\times 0)+(20\%\times 10)+(20\%\times 20)=0$$

由于收益与损失相互抵消，多头头寸的期望收益为 0。同样的推导也能得到以当前价格 100 美元持有的空头头寸的期望收益也为 0。在这样的

⊖ 讨论这种局限性的两篇有趣文章：Figlewski, Stephen; "What Does an Option Pricing Model Tell Us about Option Prices?", *Financial Analysts Journal*, September/October 1989, pages 12-15.Black, Fisher; "Living Up to the Model", *Risk*, Vol.3, No.3., March 1990, pages 11-13.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价格、概率假设下，长期来看无论我们持有多头头寸还是空头头寸，最终期望收益都为 0。

现在假设我们持有 1 份执行价格为 100 美元的看涨期权多头，暂时忽略所需支付的权利金，在图 3-1 所示的价格和概率分布下，我们的期望收益是多少？如果标的合约到期价格是 80 美元、90 美元或 100 美元，看涨期权到期后的价值为 0。如果标的合约到期价格为 110 美元或 120 美元，看涨期权的价值分别为 10 美元或 20 美元。计算式为：

$$(20\% \times 0) + (20\% \times 0) + (20\% \times 0) + (20\% \times 10) + (20\% \times 20) = 6\text{（美元）}$$

看涨期权价值不会低于零，因此上述看涨期权头寸的期望收益必为非负数，此例中即 6 美元。

如果我们利用这种原理开发期权理论定价模型，我们需要对到期时标的合约的可能价格及其发生概率做出假设。在每个到期价格下，计算出相应的期权价值，再将期权价值乘上相应的发生概率，并将所有结果相加，就得到期权的期望收益。

以上的简单例子中，我们只列举了 5 种可能出现的价格情况，而且 5 种价格出现的概率相同。为了开发更符合现实情况的模型，我们还需要做出怎样的调整？首先我们要清楚期权的结算方式。在美国，所有期权都是股票型结算方式，需要对期权交易进行全额支付。如果执行价格为 100 美元的看涨期权到期时期望收益是 6 美元，还需要减去持有成本才能得到期权现在的价值。如果年化利率是 12%（每月 1%）、期权在 2 个月后到期，6 美元的期望收益需要减去约 2% 的持有成本（也即 12 美分），期权的理论价值就是 5.88 美元。

我们还需要考虑哪些其他因素？我们假设所有 5 种可能价格以等概率出现，这种假设符合现实情况吗？假如我们被告知只有两种价格最可能出现：110 美元和 250 美元，在今天标的合约价格为 100 美元的情况下，最可能出现哪一种价格？基于经验，多数交易者都会认为与当前价格差别不大的价格比远离当前价格的极端价格出现的概率更大。因此，110 美元比 250 美元出现的概率更高。基于这样的判断，我们对价格和概率的假设应该更倾向于与现时价格差别不大的情况。按此假设的分布如图 3-2 所示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

80 美元	90 美元	100 美元	110 美元	120 美元
10%	20%	40%	20%	10%

图 3-2

此时，执行价格为 100 美元的看涨期权的期望收益为：

（10%×0）+（20%×0）+（40%×0）+（20%×10）+（20%×20）
=4.00（美元）

如果期权是股票型结算、持有成本为 2%，此时期权的理论价值为 3.92 美元。

注意到在图 3-2 中，所有的价格及其概率都是对称分布的。虽然新的概率分布改变了执行价格为 100 美元的看涨期权的预期收益，但持有标的合约现货的任何头寸的期望收益仍为零。任一标的合约价格上涨的假设，都对应相同价格、相同概率的标的合约价格下跌假设。我们也许应该认为持有标的合约现货头寸的期望收益不应该为零，也就是说标的合约价格变化在一个方向上的可能性要大于价格变化的另一方向。如果可能的价格及其概率分布如图 3-3 所示

80 美元	90 美元	100 美元	110 美元	120 美元
10%	20%	30%	25%	15%

图 3-3

在这样的分布下，1 份标的合约多头头寸的期望收益为：

－（10%×20）－（20%×10）+（30%×0）+（25%×10）+（15%×20）
=1.50（美元）

执行价格为 100 美元的看涨期权的期望收益为：

（10%×0）+（20%×0）+（30%×0）+（25%×10）+（15%×20）
=5.50（美元）

注意到此时标的合约现货期望收益为正，意味着可以通过持有标的合约多头获利。如果不考虑其他因素，这一观点是正确的。但如果假设标的资产是某只股票，需要进行股票型结算。如果以当前价格 100 美元买入股票并持有一段时间，这项投资就会出现持有成本。如果持有成本正好与期望收益 1.50 美元相同，投资最终盈亏平衡。股票多头头寸要获

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

得盈利，股价上涨幅度至少需要超过持有期间的持有成本，此时股票投资期望收益为正。如果股票投资盈亏平衡，那么期望收益一定等于股票投资的持有成本。

有些股票还会发放股利。如果投资期间股票发放股利，就会改变投资的期望收益。买入股票的交易者要付出持有成本，但也会收到股利。在股票投资盈亏平衡的情况下，投资期间的期望收益就等于持有成本减去股利。假如股票投资期间内持有成本为3.50美元，期间预期将发放1.00美元股利，投资期末的期望收益就是2.50美元。今天买入股票的交易者会在股票持有期末产生3.50美元的利息支出，但股票持有期内收到的1美元股利[⊖]会抵消掉部分负债，最终会得到2.50美元的期望收益。

在**无套利**（arbitrage-free）市场中，买入或卖出合约都不会获得盈利，包括期望收益在内的所有收入与支出均相互抵消。如果我们假设的市场环境是无套利市场，我们还必须假设**远期价格**（forward price，即合约持有到期时的平均价格），等于当前价格加上所有收入与支出相互抵消后的期望收益。如果当前价格为100美元的股票持有期间的持有成本为4美元，那么股票的远期价格就是104美元；如果股票持有期间发放1美元股利，远期价格就是103美元。以上两种情况下，收入与支出正好相互抵消。

远期价格的计算依赖于合约的特性和市场条件。如果合约是股票，需要考虑的因素包括股票价格、持有时间、利率、股利。如果合约是期货，情况会相对简单，由于期货合约是期货型结算，且不需要期初的现金流出，更不会产生股利，因此在无套利市场中期货合约的远期价格就等于期货合约的当前市场价格。交易者以100美元的价格买入期货合约，持有期末期货合约的盈亏平衡价格也是100美元。

回到前面讲到的简单定价模型，我们可以假设标的市场为无套利市场，[⊖]就是说通过买卖标的合约不会盈利。那么，期望收益就等于当前标的市场合约价格与其远期价格间的差异。如果是股票，期望收益就是持有

⊖ 交易者持有期间收到股利后，到期末股利收入也会产生利息，但这部分利息收入通常与其他因素相比影响非常微小，故而忽略不计。

⊖ 虽然不需要假设标的市场是无套利市场，但我们会发现，在绝大多数理论定价模型中这是一个非常重要的假设。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

成本减股利；如果是期货合约，期望收益就为零。

即使假设每一期末价格都对应各自发生概率的，即使假定标的资产市场为无套利市场，仍存在着一个很重要的问题，即在我们简单定价模型中只出现5种价格，而在现实世界中，可能会出现无穷多的可能价格。为使模型更接近现实世界，我们需要构建一条包括所有可能价格及其相应概率的概率分布曲线。这看上去是不可能完成的任务，但却是理论定价模型的基础。

总的来说，在开发定价模型时要经过以下步骤：

（1）列出到期时标的合约的可能价格；

（2）对每一价格结果赋予相应的概率；

（3）假设标的合约市场为无套利市场；

（4）利用步骤1、步骤2和步骤3中的价格及其概率，计算期权的期望收益；

（5）期权的期望收益中减去持有成本。

完成以上步骤，最终就能得到期权的理论价值。根据理论价值，我们就可以进行交易了。

1973年以前，期权估值需要求解复杂的数学公式，这些方法耗时、烦琐。使用这些公式的交易者很快发现，数学计算还没有完成，投资机会已经消失了。1973年，与CBOE的成立几乎同步，费希尔·布莱克（Fisher Black）和迈伦·斯科尔斯（Myron Scholes）开发出了第一个实用性非常强的期权理论定价模型——布莱克－斯科尔斯模型（Black-Scholes）。由于布莱克－斯科尔斯模型计算简单、输入变量有限且数据容易获得，被美国新成立的期权市场——CBOE的交易者认为是理想的期权定价工具。虽然后续一些模型弥补了布莱克－斯科尔斯模型中的缺陷，但布莱克－斯科尔斯模型仍是所有期权定价模型中使用最广泛的。

最初，布莱克－斯科尔斯模型是用来对无股利股票的欧式期权（不允许提前执行）进行估值的。引入后不久，布莱克和斯科尔斯意识到很多股票都是支付股利的，因此在原模型的基础上增加了股利因素。1976年，费希尔·布莱克对原模型做出微调，使其适用于标的资产为期货的期权。1983年，马克·加曼（Mark Garman）和史蒂文·科尔哈根（Steven

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Kohlhagen）对布莱克 – 斯科尔斯模型做出几次调整，使模型适用于标的资产为外汇的期权。⊖期货版本和外汇版本的布莱克 – 斯科尔斯模型分别被称为布莱克模型和 Garman-Kohlhagen 模型。但最初计算股票期权的布莱克 – 斯科尔斯模型、适用于期货期权的布莱克模型、适用于外汇期权的 Garman-Kohlhagen 模型等计算原理都相同，所以它们都被简称为布莱克 – 斯科尔斯模型。各种版本的模型之间的主要区别在于标的合约远期价格的计算，期权交易者可根据标的资产类型进行选择。

现在期权市场主要交易的期权合约都是美式期权，也即是可以提前执行的期权。这使得假设期权不能提前执行的布莱克 – 斯科尔斯模型看上去似乎难以适合市场需要。然而，由于布莱克 – 斯科尔斯模型易于使用，很多交易者并不认为需要利用考虑提前执行的美式期权理论定价公式对美式期权做出更精确的计算，认为这种多余的努力是不值得的。在一些市场，特别是期货期权市场，提前执行的价值非常微小，以至于利用布莱克 – 斯科尔斯模型计算出来的期权价值与利用美式期权理论定价模型计算出来的结果几乎没有差异。

由于布莱克 – 斯科尔斯模型的广泛应用，且它对于其他期权定价模型的基础性意义，我们暂时只聚焦于布莱克 – 斯科尔斯模型及其衍生形式。后续的章节中，我们会专门考察提前执行的价值，我们也会在对布莱克 – 斯科尔斯模型基础假设条件存在质疑时，考虑其他替代的定价模型。

布莱克 – 斯科尔斯模型的推导过程同样遵循本章前述简单期权定价方法所经过的 5 个步骤。布莱克和斯科尔斯最初是对看涨期权进行定价，看跌期权可以用同样的方法进行估值。另外，在本书第 11 章中我们也将会阐述，在无套利市场中相同标的合约、执行价格、到期日的看涨期权和看跌期权的价值之间存在着一一对应的关系。这种关系使我们可以仅仅计算看涨期权价值就能得到对应的看跌期权的价值。

为利用布莱克 – 斯科尔斯模型计算期权的理论价值，我们至少要知道期权及其标的合约的 5 个变量数据（见图 3-4）：

（1）期权的执行价格；

⊖ 这里所提到的期权是基于外汇实物的期权，而不是基于外汇期货合约的期权。后一种期权可用适用于期货期权的布莱克模型进行定价。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（2）剩余到期时间；

（3）标的合约当前市场价格；

（4）期权存续期间的无风险利率；

（5）标的合约价格的波动率。

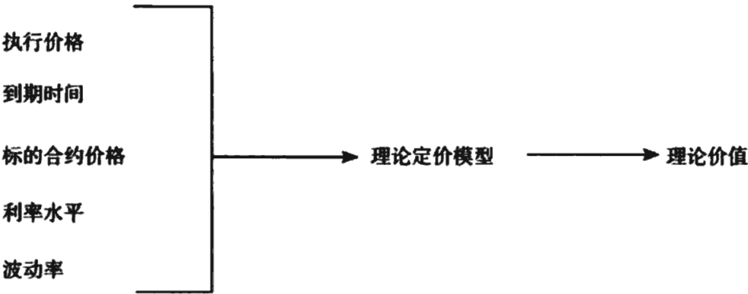


图 3-4

最后一类波动率数据对于交易新手来讲相对陌生。我们会在下一章中详细讨论波动率输入变量，但读者从本书前面的讨论中可以推测出它与市场价格变动速度相关。

如果我们知道每个变量的取值，代入布莱克 – 斯科尔斯理论定价模型中就能得到期权的理论价值。

布莱克和斯科尔斯在其模型中引入**无风险对冲**（riskless hedge）的概念。对于每个期权头寸，理论上都对应一个相应的标的合约现货头寸。随着标的合约其市场价格的变动，期权头寸会产生与对应标的合约现货头寸一致的、同比例的收益和损失。为利用理论上定价错误的期权，需要建立与期权头寸对应的标的合约现货头寸进行套保。就是说，无论持有何种期权头寸，必须在标的合约市场上持有方向相反的标的合约现货头寸。为构建无风险对冲所需的标的合约数量比例被称为**套保比率**（hedge ratio）。

为什么需要无风险对冲头寸？在我们简单期权定价方法中，期权的理论价值取决于标的合约不同价格结果的概率。当标的合约价格变动后，每一种价格出现的概率也要随之发生变化。如果标的合约价格现在是 100 美元，假设上涨到 120 美元的概率为 25%，那么当标的合约价格下降到 80 美元时，120 美元的概率就需要下调至 10%。通过一开始构建的无风险对冲头寸，并根据市场条件变化调整相应套保比率，就能将这种概率变化纳入

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

到考虑范围之内。

从这个角度来说，期权头寸可以被视为对相应标的合约现货头寸的替代。看涨期权是对标的合约多头头寸的替代，看跌期权是对标的合约空头头寸的替代。持有期权合约更有利，还是持有标的合约现货更有利，取决于期权的理论价值和期权的市场价格。如果看涨期权能以低于（高于）理论价值的价格买入（卖出），长期来讲通过买入（卖出）看涨期权持有多头（空头）比买入（卖出）标的合约现货更有利；同样地，如果看跌期权能以低于（高于）理论价值的价格买入（卖出），长期来讲通过买入（卖出）看涨期权持有空头（多头）比卖出（买入）标的合约现货更有利。

由于利用理论定价模型得到期权理论价值依赖于模型的输入变量，我们有必要对每个变量逐一进行讨论。

3.5 执行价格

对于期权合约的执行价格不会存在任何疑问，因为执行价格是期权合约中清楚写明的，且在期权存续期内不会发生改变。[⊖]1 份在 CME 交易的 3 月份到期执行价格为 58 的德国马克看涨期权不会突然变为 3 月份到期执行价格为 59 的看涨期权或 3 月份到期执行价格为 57 的看涨期权；1 份在 CBOE 交易的 7 月份到期执行价格为 55 的 IBM 看跌期权不会变为 7 月份到期执行价格为 50 的看跌期权或 7 月份到期执行价格为 60 的看跌期权。

3.6 到期时间

与执行价格类似，期权的到期日是固定的，不会发生改变。3 月份到期执行价格为 58 的德国马克看涨期权不会突然变为 4 月份到期执行价格为 58 的看涨期权；7 月份到期执行价格为 55 的 IBM 看跌期权也不会变为 6 月份到期执行价格为 55 的看跌期权。当然，每过一天都使期权合约离到期

⊖ 当然，有时交易所在股票拆分的情况下也会调整期权合约的执行价格。但实际上这并没有改变执行价格，因为执行价格与股价间的对应关系并没有改变。期权合约特征本质上并没有变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

日越来越近，所以某种意义上到期时间是越来越短的。然而，就像执行价格一样，到期日是由交易所固定下来的，并且是不会发生变化的。

到期时间与所有布莱克－斯科尔斯模型输入变量一样，输入模型之前要进行年化处理。剩余 91 天的到期时间，我们需要输入 0.25（91/365≈0.25）；剩余 36 天的到期时间，我们应输入 0.10（36/365≈0.10）。但常用的计算机期权定价程序都已内置转换公式，我们仅需要输入正确的剩余到期天数。

对于输入模型的准确天数似乎很难确定。之所以需要剩余天数，是因为两个原因：一是计算利息的需要，二是计算标的合约价格变动的需要。为计算评估市场价格变化速度的波动率变量，我们仅关心可能发生价格变动的交易日天数，只有在交易日中标的合约的价格才会变化，这需要将期权合约剩余时间中的周末和节假日去掉。另外，为计算利息我们要将期权合约到期时间剩余的每一天都计算在内，因为无论资金借入或借出，我们都要考虑交易日和非交易日的天数。

但这并不是问题。虽然在计算市场价格变动“速度”时仅关心交易日，但输入模型前可先对观测天数做调整即年化处理，结果就是与输入模型的实际天数年化调整后的结果几乎相同，模型能对输入的数字做出正确识别。

3.7 标的合约价格

与执行价格和到期时间不同，正确的标的合约价格通常难以确定。事实上，市场在任何时间点上都存在着买价和卖价，通常难以确定应该使用二者中的哪一个，或两个价格中间的某个价格。

应该注意到，正确使用期权理论价值要求对期权头寸构建反向标的合约现货头寸进行对冲。因此，输入理论定价模型中的标的合约价格应该是能够构建反向标的合约现货头寸的价格。如果我们想买入看涨期权或卖出看跌期权，两种情况都是看多市场价格，需要卖出标的合约进行对冲，此时应该使用市场买入报价，因为只有在此价格上我们才能卖出标的合约；相反地，如果我们想卖出看涨期权或买入看跌期权，两种都是看空市场价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

格，需要买入标的合约进行对冲，此时应该使用市场卖出报价，因为只有在此价格上我们才能买入标的合约。

在实际操作中，买卖报价一直在变，有些交易者为了方便使用最新成交价格作为理论模型定价的基础。但最新成交价格并不一定能够反映当前的市场情况。即使是报纸上的结算价也不一定能准确反映交易日闭市时的市场情况。某合约的最后成交价格显示为 $75\frac{1}{4}$，但在市场闭市时买入报价为 $75\frac{1}{4}$、卖出报价为 $75\frac{1}{2}$。想以 $75\frac{1}{4}$的价格买入的交易者恐怕难以成交，因为以此买入报价很难找到卖方，即使是中间价格 $75\frac{3}{8}$恐怕也难以成交，由于市场上 $75\frac{1}{4}$的买入价格报单数量要多于 $75\frac{1}{2}$的卖出价格报单数量。正因如此，有经验的交易者进行期权交易时要熟知标的合约市场上的买卖报价。

3.8 利率水平

由于期权交易会在交易者银行账户上产生资金流入或资金流出，现金流产生的利息因素也会对期权定价产生影响。利息取决于期权剩余期限内的利率水平。

利率因素在期权理论定价过程中产生两个方面的影响：一是影响标的合约的远期价格，如果标的合约是股票型结算模式的，利率水平提高就相当于远期价格提高，从而使看涨期权价值增大、看跌期权价值降低；二是利率水平会影响期权的持有成本，如果期权是股票型结算模式的，利率水平提高就相当于期权合约价值降低。尽管利率在期权定价过程中产生两个方面的影响，多数情况下同一利率水平能反映两种影响，因此输入模型的是一个利率值。但在某些模型中需要根据两种影响输入不同利率水平，比如在外汇期权（外国货币利率产生一种作用，本国货币利率产生另外一种作用）理论定价模型中需要输入两种利率水平值，这就是布莱克 – 斯科尔斯模型的 Garman-Kohlhagen 版本所需要的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利率产生两种作用的事实，意味着利率对于不同标的资产、不同结算方式的期权的重要性不同。比如说，利率对于股票期权价值就比期货期权价值的影响更大，利率水平提高使股票远期价格提高，但期货合约的远期价格并不因此发生变化。同时，股票型结算模式下利率水平提高期权价值降低。

期权定价中，交易者应该使用哪一种利率水平呢？绝大多数交易者不能以同样的利率借入资金、借出资金，因此理论上正确的利率水平取决于交易者银行账户上产生的是资金流出还是资金流入。前一种情况下交易者对贷款利率更感兴趣，后一种情况下他对借款利率更感兴趣。但事实上，通常的做法是使用**无风险利率**（risk-free interest rate），也就是风险水平最低的利率水平。在美国，政府被认为是最安全的借款人，因此，与期权到期期限相近的政府债券的收益率通常作为无风险利率。60 天期限的期权，使用 60 日短期国库券收益率；180 天期限的期权，使用 180 日短期国库券收益率。

3.9 股利

我们没有在图 3-4 中将股利因素列为输入变量是因为它只对股票期权理论定价产生影响，而且只有在期权剩余期限内标的股票发放股利时才会产生影响。

为了对股票期权进行准确定价，交易者必须知道股利发放数量和**除息日**（ex-dividend date），交易者只有在除息日前持有股票才能获得股利，这里强调股权的所有权。深度实值期权虽然具有很多与股票类似的特征，但只有拥有股票才有获得股利的权利。

在缺少其他信息的情况下，绝大多数交易者倾向于假设上市公司会延续以前的股利政策。如果上市公司以前每季度发放 75 美分的股利，未来上市公司将倾向于延续这一做法。然而，情况并不一定总是这样。上市公司有时增加或降低股利，有时也会一次性发放股利。如果上市公司的股利政策可能会发生变化，交易者需要考虑这种变化对期权估值的影响。除此之

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

外，如果预计除息日恰好在期权到期日前几天，就存在着除息日延误至到期日后的危险。对期权估值而言，这就意味着与没有股利的情况是一样的。因此，在类似情况下交易者应该尽可能地确定除息日日期。

3.10　波动率

在期权定价所需的所有变量中，波动率对于交易者而言是最难理解的。但同时，波动率在实际交易中起到的作用也是最重要的。关于波动率假设条件的变化会对期权定价产生重大影响，市场对波动率的评估方式也对期权价格具有显著影响。基于以上原因，我们将在下一章中详细讨论波动率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

波 动 率

什么是波动率，为什么它对期权交易者如此重要？尽管期权交易者像标的资产交易者一样，也对市场价格变动方向感兴趣。但与标的资产交易者不同的是，期权交易者对市场价格变动的速度非常敏感。如果标的资产合约市场价格下跌速度足够快，那么基于该标的合约的期权价值将会降低，这是因为标的合约市场价格达到期权执行价格的概率降低了。在某种程度上，波动率是市场价格变化速度的测度。价格变化较慢的市场是低波动率市场，价格变化较快的市场是高波动率市场。

读者可能凭直觉猜测到一些市场的波动率更大。1980 ～ 1982 年，黄金价格从 300 美元 / 盎司上涨到 800 美元 / 盎司，上涨了两倍多。然而，很少有交易者会预测标普 500 指数在同一时期内上涨两倍。商品交易者知道，贵金属通常来说比利率产品波动程度更大；同样地，股票交易者知道高科技板块股票倾向于比公用事业板块股票的波动程度更大。

如果我们知道一个市场的相对波动程度更大或者更加平稳，而且可以把这个信息输入到理论定价模型中去，那么与忽视波动率相比，对于基于这个标的合约市场的任何期权的估值都会更加精准。因为期权理论定价模型是基于数学公式的，我们需要一些方法将波动率进行定量化，以便于将波动率以数量形式输入数学模型。

4.1 随机游走和正态分布

让我们暂时考察如图 4-1 所示的弹球迷宫游戏。当小球由于重力作用

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从顶部穿过很多钉子掉落进迷宫的过程中，小球每次碰到钉子都有 50% 的概率向右边滑落、有 50% 的概率向左边滑落。然后球会掉落至新的一层然后又遇到另一个钉子。最后，在迷宫底部，球掉进其中一个槽里。

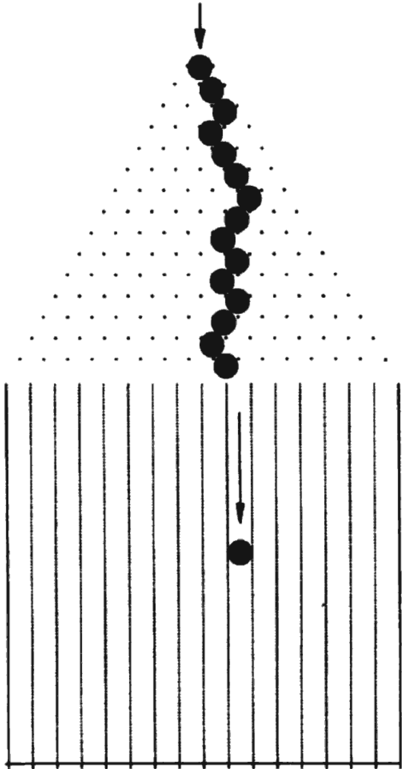


图 4-1 随机游走

小球穿过各层钉子落入迷宫的下落路径被称为**随机游走**（random walk）。一旦小球进入迷宫后，我们不能做任何事情来人为改变它的路径，我们也不能在一开始就预测出小球经过迷宫的路径。

如果有足够多的小球滑落进迷宫，我们将会得到小球的分布，如图 4-2 所示。大多数小球会集中在迷宫的中间区域，远离中间区域的小球数会越来越少。像这样小球滑落至迷宫而形成的分布被称作**正态分布**（normal），或者是**钟形分布**（bell shaped distribution）。

如果无数个小球滑落到迷宫内，那么最终分布就非常接近正态（或钟形）分布，就像图 4-2 中连接小球顶部的**分布曲线**（curve）那样。这样的分

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

布曲线是对称的（如果我们把它从右向左翻转过来，看起来是一样的），它的峰值在中间，尾巴逐渐远离中央、向两边张开。

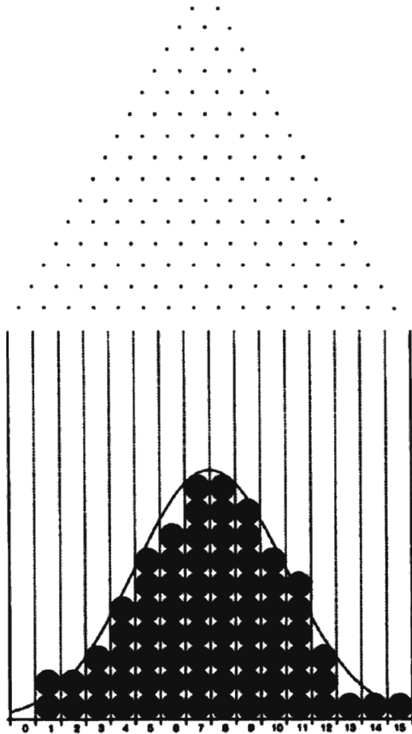


图 4-2 正态分布

正态分布曲线被用来描述随机事件的可能结果。例如，图 4-2 中的分布曲线也可以表示抛掷 15 次硬币的结果。每个结果（或槽里）都可以表示每抛掷 15 次硬币头朝上的数量。在第 0 个槽里结果表示头朝上的次数为 0，头朝下的次数为 15 次；在第 15 个槽里的结果表示 15 次头朝上，0 次头朝下。当然，抛掷 15 次硬币，所有的结果都是头朝上或头朝下是令人吃惊的。假设硬币为完美对称，一些结果将更可能出现，例如 8 次头朝上 7 次头朝下或者 9 次头朝上 6 次头朝下。

假如我们稍微改变迷宫，把钉子每两行关闭一行，使得小球下落过程中遇到一个钉子后，再下降两层才能遇到另一个钉子。如果向迷宫中滑落足够多的小球后，就会得到如图 4-3 所示的分布形式。由于小球向左、向右滑落的次数减少，分布曲线最终形状与图 4-2 相比，峰值更高、尾部更

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

窄。尽管形状改变了，由此使分布特征产生轻微的差异，但曲线仍然为正态分布曲线。

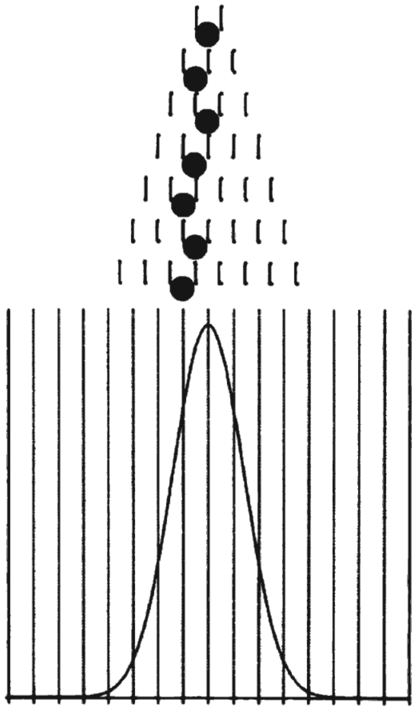


图 4-3 低波动率分布

同样地，我们也可以把两个钉子中间的区域阻挡起来，使得小球每次需要向左、向右经过两个钉子才能滑落到新的一层。按照同样的原理，如果我们滑落了足够多的小球到迷宫里，就能得到一个如图 4-4 所示的分布曲线。该曲线仍然是正态分布曲线，但相对于图 4-2 和图 4-3，其峰值较低、尾部伸展得更快。

假设现在将小球向左、右两边的滑动视为一个标的资产价格的上涨或下跌，把小球向下的运动当作时间的流逝。如果我们假设标的资产价格每天可上涨或下跌 1 美元，那么 15 天之后价格分布就像图 4-2 中分布曲线所示的那样；如果我们假设价格每两天变动 1 美元，15 天后价格分布就像图 4-3 中分布曲线所展示的那样；如果我们假设价格每天变动 2 美元，价格分布就像图 4-4 中分布曲线所展示的那样。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

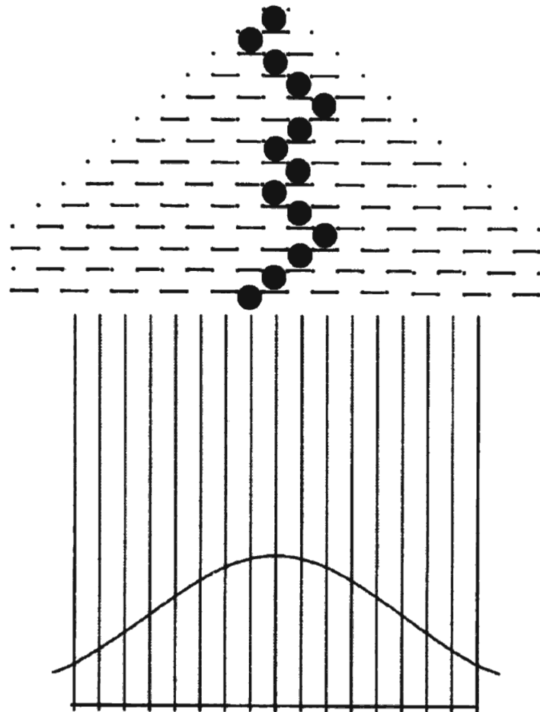


图 4-4 高波动率分布

当前标的合约价格是 100 美元、15 天后到期，我们应该如何对 1 份执行价格为 105 美元的看涨期权进行定价？一种方法是假设标的合约价格遵循随机游走过程，并假设 15 天后的价格分布如图 4-2、图 4-3 和图 4-4 中所示的分布曲线中的一种。在这 3 种场景中，执行价格为 105 美元的看涨期权的对应价格如图 4-5 所示。如果到期价格分布如图 4-3 所示的分布曲线，可以看到标的合约价格到达 105 美元的概率较小，因此，执行价格为 105 美元的看涨期权的价值就比较低；如果到期价格分布如图 4-2 所示的分布曲线，那么标的合约价格到达 105 美元的概率有所提高，执行价格为 105 美元的看涨期权的价值也会由此增加；最后，如果到期价格分布如图 4-4 所示的分布曲线，那么执行价格为 105 美元的看涨期权到期时为实值期权的概率很大，因而期权价值将会有较大幅度的增加。

如果我们只假设标的合约价格变动符合随机游走过程，并不对价格变化方向做出假设，那么图 4-2、图 4-3 和图 4-4 分别表示中波动率、低波动率和高波动率的价格分布。在低波动率市场中，价格变动是非常有限的，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权合约只能收取较低的权利金；而在高波动率市场中，极端市场价格出现的机会显著增加，期权合约具有较高的权利金。

由于图4-5中不同价格分布曲线都是对称的，看起来似乎波动率增加并不会影响期权的价值。这是因为，波动率增大尽管增加了价格向上变动的概率，但也同时增加了价格向下变动的概率，两者会相互抵消。但实际上，期权头寸与标的资产头寸相比有很重要的区别。与标的合约不同，期权的潜在损失是有限的。无论市场价格下跌多少，1份看涨期权的价值最低为0。在我们的例子中，无论到期时市场价格是80美元还是104美元，执行价格为105美元的看涨期权都是没有价值的。然而，如果我们以100美元的价格买入标的合约，到期时其价格是80美元还是104美元会有很大的不同。对于标的合约而言，所有结果都是重要的；而对于期权合约而言，只有使期权变为实值状态的标的合约到期价格才是重要的。在图4-5中，我们只考虑执行价格右边的价格结果，其他的一切价格结果均无所谓。

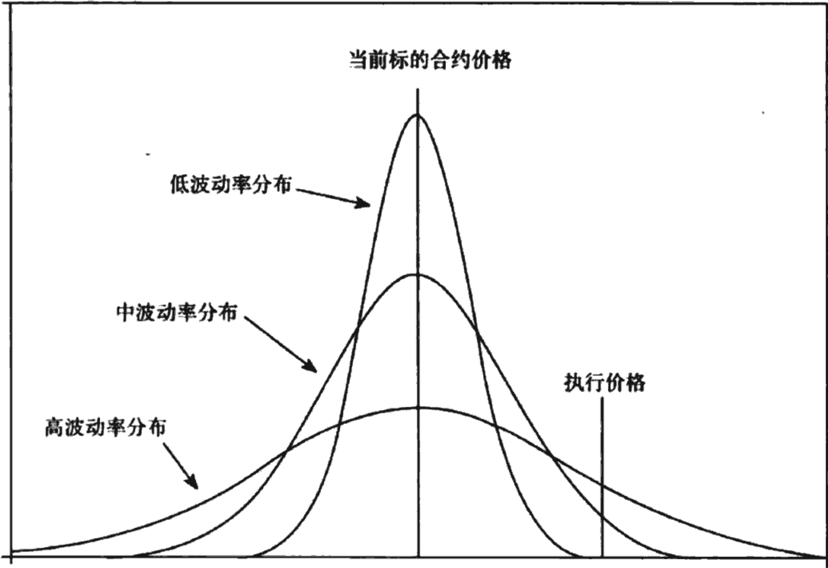


图4-5 到期价格分布

这决定了标的合约定价和期权合约定价之间的重要区别。如果我们假设价格分布为正态分布曲线，那么标的合约的价值取决于分布曲线中峰值的位置，而期权的价值取决于曲线向左右两边展开的速度。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

4.2 均值和标准差

假设我们想在期权理论定价模型中使用正态分布曲线。要达到这个目的，我们需要一种方法来向模型描述分布的特征。既然模型是基于数理方法的，那么我们需要用数学的方法来描述正态分布曲线，这样我们就可以把数据输入模型。

幸运的是，正态分布曲线可以仅用两个变量来完全描述，它们是**均值**（**mean**）和**标准差**（**standard deviation**）。如果我们知道分布是正态分布，也知道这两个变量的取值，我们就知道了分布的所有特征。

从正态分布图形的角度，我们可以把均值理解为分布曲线峰值所在的位置，把标准差理解为曲线向左右两边展开的速度。如果分布曲线如图 4-4 所示那样迅速向两边展开，说明具有较高的标准差；如果分布曲线如图 4-3 那样缓慢向两边展开，说明具有较低的标准差。

均值是价格出现结果的平均数，因此是许多交易者熟悉的概念，而交易者可能对标准差并不是非常熟悉。事实上，成功交易期权并不需要知道这些变量是如何计算的（对于那些感兴趣的读者，可参考附录 B 中更详细的讨论）。对于一个期权交易者来说，更重要的是如何解释这些数字，尤其是均值和标准差在描述价格波动中的重要意义。

让我们回到图 4-2，考虑底部 0 ～ 15 号槽。我们已阐述了这些数字可以代表每抛掷 15 次硬币中头朝上的次数。另外，它们也可以代表小球无数次穿过迷宫后向右滑落到不同槽中的次数。第一个槽取值为 0 说明所有到达那里的小球在遇到钉子的时候都朝左方掉落。最后一个槽取值为 15 说明所有到达那里的小球在遇到钉子的时候都朝右方掉落。

假设我们知道图 4-2 中的均值和标准差分别是 7.50 和 3.00。这告诉我们该分布的哪些信息？（实际的均值和标准差分别是 7.51 和 2.99，详细的计算过程详见附录 B。此处为了表述简单我们近似为 7.50 和 3.00。）均值告诉我们平均结果。如果我们把所有结果相加并除以发生的次数，结果就是 7.50。从各个槽的角度来看，平均结果很可能落在 7 号槽和 8 号槽（当然这不是实际的概率。然而，我们在第 3 章中已论述到，平均结果不必是任意一次结果的实际概率）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

标准差不仅描述了分布曲线是以多快的速度展开；它还告诉了我们一些关于一个小球掉落在一个槽或者是几个槽中的概率信息。特别是，标准差告诉了我们一个小球掉落在距均值特定距离的槽内的概率。例如，我们可能想知道一个小球掉落在5号槽左边或10号槽右边的概率。通过考察该球必须远离均值多少个标准差，再确定这些标准差对应的概率，就可以回答这个问题。

不同倍数标准差所对应的概率值可以在大部分统计书中的数学表里找到。除此以外，这个概率也可以使用近似算法大致计算出来（参见附录B）。对于期权交易者来说，下列近似算法将会非常有用：

±1倍标准差大约覆盖了68.3%（约为2/3）的结果

±2倍标准差大约覆盖了95.4%（约为19/20）的结果

±3倍标准差大约覆盖了99.7%（约为369/370）的结果

注意到每个标准差前面都有正负号。这是由于正态分布曲线是对称的，向上和向下变动的概率是相等的。

现在让我们来回答小球落在5号槽左边的槽内或10号槽右边的槽内的概率。我们可以将7号槽和8号槽之间的位置指定为$7\frac{1}{2}$号槽。如果标准差是3，多少号槽之间是处于平均值附近1倍标准差之内呢？均值两边1倍标准差是$7\frac{1}{2}\pm3$，即$4\frac{1}{2}$～$10\frac{1}{2}$。又一次，我们把$\frac{1}{2}$视为槽的中间位置。可以发现5号槽至10号槽落在均值附近1倍标准差的范围内。我们知道1倍标准差覆盖大约$\frac{2}{3}$的结果，因此我们可以认为在每3个滑落槽里的小球中，有2个小球将落在5号槽和10号槽之间。剩余的小球，3个小球中的1个将落在0～4号槽以及11～15号槽中。因此，我们最初问题（一个小球落在0～4号槽以及11～15号槽中的概率）的答案大约是$\frac{1}{3}$，或约为33%。（确切的答案是100% − 68.3%，即31.7%。）该结果如图4-6所示。

让我们进行另一个计算，这次我们可以考虑一个赌博问题。如果有人提供我们30∶1的赔率（odds）让我们扔球时不能让小球落入14号槽或者15号槽。这个赌博应该参与吗？标准差的一个特点是可加性。在我们的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

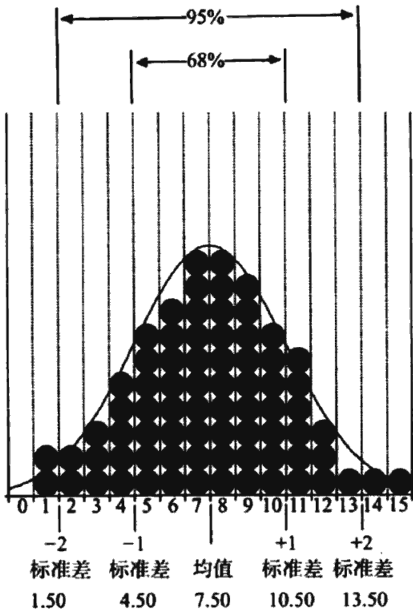


图 4-6

例子中，如果 1 倍标准差是 3，2 倍标准差是 6。均值外 2 倍标准差的区间就是 $7\frac{1}{2} \pm 6 = 1\frac{1}{2} \sim 13\frac{1}{2}$。我们可以从图 4-6 中发现 14 号槽和 15 号槽在 2 倍标准差以外。由于一个取值落入 2 倍标准差之内的概率是$\frac{19}{20}$，那么取值落在 2 倍标准差以外的概率为$\frac{1}{20}$。因此，30 : 1 的赔率看起来非常不错。然而回忆一下，2 倍标准差之外也包括了 0 号槽和 1 号槽。由于正态分布是对称的，一个小球落入 14 号槽或 15 号槽的概率是$\frac{1}{20}$的一半，即$\frac{1}{40}$。这样看来 30 : 1 的赔率必然是一个糟糕的选择，因为赔率不够补偿参与赌博所冒的风险。

在第 3 章中，我们论述了在期权定价中，一个可行的方法是对标的合约无限可能的价格分配相应概率。然后，如果我们把所有可能的价格与对应的概率相乘，结果相加后就可以得到期权的理论价值。但问题在于处理

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

无限数量并不是一件容易的事情，因此也就很难对标的合约无限价格结果及相应概率进行运算。幸运的是，正态分布的特征已经被非常深入地研究了，并且已经开发出了计算公式，可以非常方便地计算出正态分布曲线上任意一点的分布概率，也可以非常方便地计算任意分布区域所对应的概率值。如果我们假设标的资产的价格是正态分布的，我们就可以利用正态分布的相关公式计算期权的理论价值。这也是布莱克和斯科尔斯在他们模型里采用正态分布假设的一个原因。

4.3 标的资产价格作为分布的均值

既然我们已经决定要用正态分布来描述价格，那么我们应该怎样将分布输入到理论定价模型中去呢？由于所有的正态分布可以用均值和方差描述，因而我们要通过一些方法把这两个数值输入到理论定价模型中去。

当我们向模型中输入标的资产的当前市场价格时，我们实际上正在输入正态分布曲线的均值。布莱克 - 斯科尔斯模型的一个重要假设是，在长期中标的资产的交易将达到盈亏平衡，不会赚钱或亏钱。基于这样的假设，模型里正态分布曲线的均值被假设为标的资产交易价格（不论是买入还是卖出）达到平衡时的价格。均衡价格是多少呢？这取决于标的资产的类型。

假设交易者以 100 的价格买入期货合约，然后持有头寸 3 个月。对于这个交易者而言，3 个月后期货合约是什么价格才会使交易者不赔不赚？由于期货合约并没有持有成本，也不支付股利，3 个月后收支平衡价就是最初的交易价格 100。

现在假设交易者购买了 1 份价格为 100 美元的股票并持有 3 个月。持有期结束后，股价是多少才会使交易者盈亏平衡？由于购买股票需要产生立即支付，盈亏平衡价格要包括 100 美元现金流出所产生的持有成本。如果年化利率是 8%，100 美元 3 个月的持有成本是 $\frac{3}{12} \times 8\% \times 100 = 2$ 美元。因此，3 个月后股票的盈亏平衡价格必须是 102 美元。如果在持有期间股票支付 1 美元的股利，那么股票的盈亏平衡价格是 101 美元。

注意到这正是我们在第 3 章计算远期价格的方法。事实上，这也是各

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

种布莱克 – 斯科尔斯模型理论价值的计算原理。当我们将标的资产价格输入布莱克 – 斯科尔斯模型中时，基于标的资产的类型以及利率、股利，理论定价模型会计算出标的资产到期时的远期价格，并将该价格作为正态分布曲线的均值。

4.4 波动率是作为标准差

除均值外，我们还需要标准差来完全刻画出正态分布曲线的特征。标准差以波动率的形式输入理论定价模型。通过对波动率取值的调整（稍后会简要地进行讨论），我们可以将与标的资产相关的波动率数值定义为标准差价格变化，并以年化百分比的形式输入理论定价模型。

例如，假设标的期货合约当前以 100 的价格进行交易，波动率为 20%。因为 20% 的波动率体现了 1 倍标准差价格的变化，因而 1 年之后我们期望同样的期货合约将以 68% 的概率在 80 ～ 120（100 ± 20）之间的价格交易，以约 95% 的概率在 60 ～ 140（100 ±（2 × 20））之间的价格交易，以约 99.7% 的概率在 40 ～ 160（100 ±（3 × 20%））之间的价格交易。

如果标的资产是一只当前价格为 100 美元的股票，20% 的波动率要基于 1 年后股票的远期价格。如果利率是 8%，且股票不支付股利，1 年后的远期价格将会是 108 美元。此时 1 倍标准差的价格变化为 20% × 108 ＝ 21.60 美元。因此 1 年后，我们期望该股票交易价格将以约 68% 的概率在 86.40 ～ 129.60（108 ± 21.60）美元之间，以约 95% 的概率在 64.80 ～ 151.2（108 ± 2 × 21.60）美元之间，以约 99.7% 的概率在 43.20 ～ 172.80（108 ± 3 × 21.60）美元之间。

假设 1 年后的年底时，波动率原假设为 20% 的期货合约的交易价格为 35，这是否说明我们 20% 的波动率假设是错误的？大于 3 倍标准差的价格变化可能是不大正常，但不应该混淆不正常和不可能。尽管概率要小于$\frac{1}{32\,000}$，抛掷一个重量完全均衡的硬币有可能出现 15 次头朝上。如果 20% 是正确的波动率，1 年后期货合约价格从 100 下降到 35 的概率小于$\frac{1}{1\,500}$。但$\frac{1}{1\,500}$并不是不可能的，期货合约价格很可能就是以$\frac{1}{1\,500}$的概率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

出现在 35。当然，波动率也可能是错误的。但是只有在观察许多年、以至于有了一个代表性的价格分布后，才能确定这样的波动率取值是否正确。

4.5 对数正态分布

将标的资产价格假设为正态分布是合理的吗？抛开真实世界中价格的确切分布不谈，正态分布假设有个致命的缺陷，即正态分布曲线是对称的。在正态分布的假设下，对于标的资产价格一个可能的向上变动，必定有一个相应的同样多数量的向下变动。假设我们允许现在价格为 50 美元的资产价格上涨 75 美元到 125 美元，我们也必须允许该资产价格下降 75 美元到 -25 美元。但由于传统股票和商品不可能出现价格为负的情况，正态分布的假设明显是有缺陷的。那么我们该如何处理呢？

到目前为止，我们将波动率定义为标的资产价格变动的百分比。从这个角度来说，利率和波动率是相似的，因为它们都代表了**收益率**（rate of return）。利率和波动率的主要区别是利率一般以正比率发生，而波动率则是既可为正也可以为负的收益率。如果投资者以固定利率进行投资，本金的价值总会增加。但如果投资在一个波动率不为 0 的标的资产上，该资产价格既可以上升也可以下降。作为标准差的波动率，不会告诉我们价格变动的方向。

由于波动率代表了某种收益率，一个重要的考虑是这种收益率的计算方式。例如，我们以 12% 的年化利率投资 1 000 美元，1 年后我们会得到多少钱？答案取决于 12% 的年化利率是如何支付的。

支付利率	1 年后的价值（美元）	总收益率（%）
12%（一年支付一次）	1 120.00	12
6%（一年支付两次）	1 123.60	12.36
3%（每 3 个月支付一次）	1 125.51	12.55
1%（每月支付一次）	1 126.83	12.68
12%/52（每周支付一次）	1 127.34	12.73
12%/365（每天一次）	1 127.47	12.75
12%（连续支付）	1 127.50	12.75

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

尽管每年年化利率仍为 12%，当利息支付更频繁时，投资的总收益率增加了。当利息是连续支付时，总收益率是最大的。在这种情况下，利息就像每时每刻都在支付一样。

虽然不太可能，但我们可以使用负利率做同样的计算。例如，假设我们投资的 1 000 美元以 −12% 的年化负利率亏损。年底我们的投资将会变为多少？答案取决于我们的损失所发生的频率。

损失率	1 年后的价值（美元）	总收益率（%）
12%（一年损失一次）	880.00	−12
6%（一年损失两次）	883.60	−11.64
3%（每 3 个月损失一次）	885.29	−11.47
1%（每月损失）	886.38	−11.36
12%/52（每周损失一次）	886.80	−11.32
12%/365（每天损失一次）	886.90	−11.31
12%（连续损失）	886.92	−11.31

在负利率的情况下，尽管损失同样是以年化 12% 计算的，在损失计算更频繁的情况下，损失更小，总的收益率（负）也更大。

与利率可以在不同的时间间隔下进行计算的原理类似，波动率也可以在不同的时间间隔下进行计算。为了对期权合约价值进行理论定价，波动率被假设为连续复利计算的，就像或上或下的标的资产价格变动一样是连续的。标的资产的波动率通常以年化值来表示。

当假设标的合约价格每时每刻以既定百分比上涨或下跌，且这种上涨和下跌是正态分布的，会产生怎样的后果？当价格变化被假设为正态分布时，这些价格变动的连续计算将使到期价格的分布为**对数正态分布**（lognormally distributed）。这样的分布是右偏的，这是因为在绝对数上由正收益率引起的价格上涨比由负收益率引起的价格下跌的可能性更大（见图 4-7）。在我们的利率例子中，以 12% 年化利率连续复利 1 年后将产生 127.50 美元的利润，以负 12% 年化利率连续复利 1 年后将产生 113.08 美元的损失。如果 12% 是波动率，那么 1 年后价格 1 倍标准差的向上变动是 +127.50 美元，而 1 年后价格 1 倍标准差的向下变动是 −113.08 美元。尽管收益率都是 12%，12% 的连续复利产生了价格上涨和价格下跌的不同变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

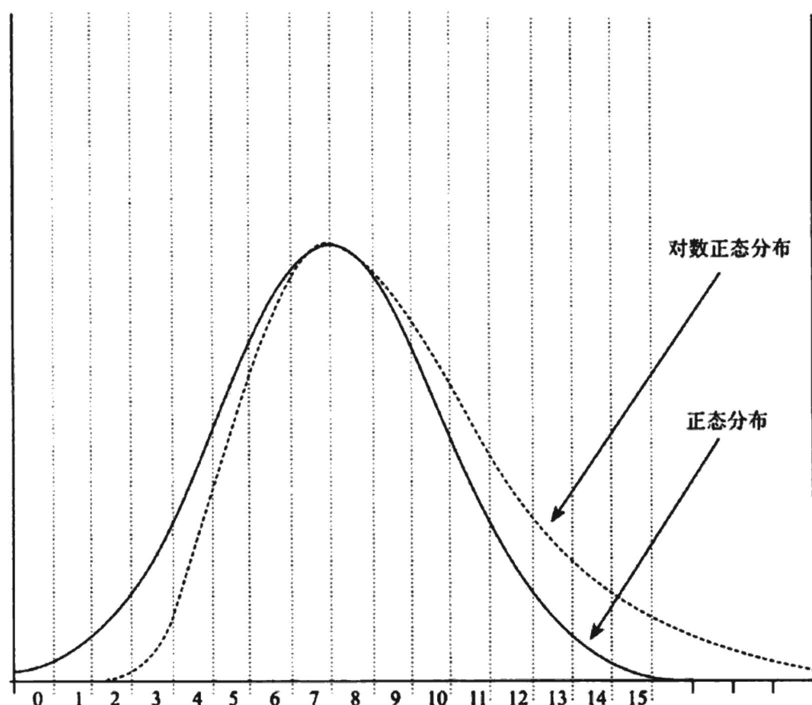


图 4-7 对数正态分布

布莱克－斯科尔斯模型是一个**连续时间**（continuous time）模型。它假设标的资产价格波动率在期权存续期内是不变化的，但波动率是连续计算的。这两个假设意味着到期时标的资产的可能价格是对数正态分布的。这也解释了为什么具有较高执行价格的期权比较低执行价格的期权具有更高的价值（这里，两个执行价格与标的资产价格差别相同）。例如，假设某标的合约的交易价格为 100，如果不考虑利率因素，并假设价格变动是正态分布的，执行价格为 110 的看涨期权和执行价格为 90 的看跌期权都是 10% 的虚值期权，它们的理论价值应是相同的。但是在布莱克－斯科尔斯模型对数正态分布的假设下，执行价格为 110 的看涨期权的价值大于执行价格为 90 的看跌期权的价值。从绝对值的角度来说，对数正态分布对价格上涨比对价格下跌赋予更大可能性。因此，执行价格为 110 的看跌期权的价格上涨可能性要大于执行价格为 90 的看跌期权。⊖

⊖ 当然，这只是理论。没有规定说市场上执行价格为 90 的看跌期权价格不能大于执行价格为 110 的看涨期权价格。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最后，将对数正态分布假设纳入布莱克－斯科尔斯模型就克服了我们开始提出的逻辑问题。如果我们允许标的资产价格能够向上无止境的变动，正态分布会要求我们允许价格向下无止境地变动。这等于是我们必须接受标的资产出现负数价格的可能性，这对于大部分可供选择的投资工具而言显然是不太可能的。而对数正态价格分布允许价格无限地向上变动（正无穷的对数值是正无穷），价格向下变动的界限为 0（负无穷的对数值是 0）。这是对真实世界中价格分布的一种更加合理的描述。

对于对数正态分布价格变化和概率计算更加完整的讨论参见附录 B。

现在，我们可以对布莱克－斯科尔斯模型中描述价格变动的大部分重要假设进行总结。

（1）标的资产价格变化是随机的，而且不能被人为操纵的，也不可能提前预测标的资产价格的变化方向。

（2）标的资产百分比价格变化是正态分布的。

（3）由于标的资产价格变动百分比被假设为连续计算的，因而到期时标的资产价格是对数正态分布的。

（4）对数正态分布的均值将等于标的合约的远期价格。

有些交易者可能对第一个假设提出质疑。利用技术分析的交易者认为通过观察过去价格的变动，就能预测价格未来变化的方向。可以画出支撑点与阻力点、双头和双底、头肩底以及许多可以预测未来价格变化趋势的类似形态。我们把这类讨论留给别人。这里要强调的重要一点是布莱克－斯科尔斯模型假设价格变化是随机的，且变化方向是不可提前预测的。这意味着在使用布莱克－斯科尔斯模型过程中，不是不需要对价格进行预测，而是价格预测关注的是价格变化程度而非价格变化方向。

正如我们即将看到的，对于第 3 个假设（即到期价格是对数正态分布的），我们也有很好的质疑理由。对数正态分布假设对于某些市场可能是合理的，但对于其他市场可能并不成立。还要强调的是，使用理论定价模型的交易者要理解理论价值所基于的假设。然后，交易者可以根据特定市场的知识做出自己的决定，判断这些假设以及利用理论模型计算出的理论价值是否准确。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

4.6 每日和每周的标准差

作为一种年化标准差，我们知道波动率告诉我们1年内合约价格的可能变动。然而，对于大多数上市交易的期权合约来说，1年的时间大于这些期权合约的存续期。我们可能更想知道在更短的时期内，例如1个月、1周或1天，波动率告诉了我们关于价格变动的怎样的信息。

波动率一个重要的特征是它与时间平方根呈正比。因此，我们可以用年化波动率除以以年表示的交易时间的平方根，这样就可以大致计算得到某段交易时间内的波动率。

假设我们对日波动率感兴趣，我们可以使用对数计算方法得到每日的精确波动率，但如果我们可以忽略在如此短时间内连续复利所产生的相对较小的误差，也可以对每日波动率做出估计。首先，我们必须确定1年中进行交易的天数，即如果我们查看每天结束时的价格，有多少天价格发生了变化。如果我们把考察范围限定在交易所期权上，即便一年中有365天，但在周末或节假日中价格也不会发生变化，这使得1年中共有256个交易日。[⊖]由于256的平方根是16，为了近似计算每日波动率，我们可以用年化波动率除以16。

回到上文中的例子，期货合约（交易价格为100，波动率为20%）的每日价格变化1倍标准差是多少呢？$20\%/16 = 1\frac{1}{4}\%$，因而每日价格变动的1倍标准差为$1\frac{1}{4}\% \times 100 = 1.25$。我们预期看到在3个交易日中约有2个交易日价格变化为1.25或者更小；在20个交易日中约有19个交易日价格变化为2.50或更小，在20个交易日中只有1个交易日，价格变化将大于2.50。

对于每周价格变化标准差，我们可以做同样的计算。现在我们必须确定如果每周考察一次价格，一年内将发生多少变化。不像交易日，我们没有“节假周”，因而我们必须使用52个交易周进行计算。年化波动率20%除以52的平方根（大约是7.2），我们得到$20\%/7.2 \approx 2\frac{3}{4}\%$。对于以100

⊖ 受到节假日数量的影响，交易日数量一般处于250～255天。我们近似使用256的理由在于其平方根是整数，因而方便计算。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价格进行交易的期货合约，我们期望在 3 周中有 2 周价格变化为 2.75 或更少，在 20 周中有 19 周价格变化为 5.50 或更少，在 20 周中只有 1 周价格变动可能大于 5.50。

由于我们假设股票价格会随持有成本上升而增长，似乎我们不能使用同样的方法（除以 16 得到日波动率，除以 7.2 得到周波动率）来大致得到标的股票的期望变动。然而，在较短的一段时间内，持有成本因素就像连续复利计算的波动率一样，相对来说也很小。因此，我们可以利用同样的方法进行股票价格日波动率和周波动率的合理估计。例如，假设每股股票价格为 45 美元，年化波动率为 28%。那么股票价格每天或者每周的 1 倍标准差价格变动大致是多少？

我们可以计算日波动率：

$$28\%/16 \times 45 = 1.75\% \times 45 = 0.79\text{（美元）}$$

我们可以计算周波动率：

$$28\%/7.2 \times 45 = 3.89\% \times 45 = 1.75\text{（美元）}$$

我们期望看到 3 天中有 2 天价格变化约为$\frac{3}{4}$点或更少，20 天中有 19 天价格变化约为 $1\frac{1}{2}$点或更少，20 天中只有 1 天价格变化将会大于 1.5 点。从每周的角度看，我们期望看到 3 周中有 2 周价格变化为 $1\frac{3}{4}$点或更少，20 周中有 19 周价格变化为 $3\frac{1}{2}$点或更少，20 周中只有 1 周价格变化将大于 $3\frac{1}{2}$点。

我们已经在波动率估计中使用了“价格变化”的表述形式。“价格变化”的确切含义是什么？是指一段时间内的最高价和最低价吗？是指一段时间内的开盘价和收盘价的变化吗？或者可以做其他理解？虽然计算波动率有多种方法，[⊖]传统的波动率计算方法是计算结算价之间的价格变化。使用

⊖ 参见：Parkinson, Michael, 'The Extrem Value Method of Estimating the Variance of the Rate of Return," *Journal of Business*, 1980, vol.53, no. 1,pp.61-64.
Garman, Mark B. and Klass, Michael J., "On the Estimation of Security Price Volatilities from Historical Data," *Journal of Bussiness*, 1980, vol. 53, no.1, pp.67-78.
Beckers, Stan, "Variance of Security Price Returns Based on High, Low, and Closing Prices," *Journal of Business*, 1983, vol.56, no.1, pp.97-112.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这个方法时，当我们说“每日1倍标准差价格变化是$\frac{3}{4}$点”时，我们的意思是某日结算价和次日结算价的变化是$\frac{3}{4}$点。最高价与最低价、开盘价与收盘价之间的价格变化可能会大于或小于$\frac{3}{4}$点，但我们关注的是结算价之间的变化。

4.7 波动率和观测到的价格变化

为什么交易者利用年化波动率能够估计日波动率和周波动率是很重要的呢？波动率是理论模型输入变量中的一个，却不能被直接观测到。而许多期权交易策略的成功，都需要对波动率有较为准确的估计。因此，一个期权交易者需要某种方法来判断他所估计的波动率是否经得起市场的检验。不像方向性交易策略那样，成功与失败可以立刻从之后的价格看到，波动率的判断是不能这样来检验的。交易者需要自己决定是否在理论定价模型中使用了合理的波动率。

例如，假设某标的合约交易价格为40，交易者在理论定价模型中使用30%的波动率。每日价格变化的1倍标准差约为$30\%/16 \times 40 = 0.75$。在5个交易日里，交易者注意到连续5个结算价变化为：

$$+0.43，-0.06，-0.61，+0.50，-0.28$$

这5个价格变化与30%波动率假设一致吗？

该交易者期望3天中有1天，或5天中有一两次价格变化大于0.75（1倍标准差）。然而在这5天的价格变化中，他没有一次看到价格变化达到这个程度。据此可以得到什么结论？[⊖]有一件事情是肯定的，5天内的价格变化与30%的波动率假设是不相符的。该交易者可以从两方面来解释这种不一致。一方面，可能这周为市场价格异常平稳的一周（可能是个假日周），当下一周交易恢复到正常市场状况时，价格变化将会重新回到与30%的波动率假设一致的状态中。如果交易者得出了这样的结论，他可能应该继续

⊖ 要得到关于波动率有意义的结论，必须承认5天是一个非常小的样本数量。然而，这种方法和推导过程仍然是有效的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

使用30%波动率进行计算。另一方面，可能没有明显的理由认为市场像30%波动率预测的那样波动剧烈，他可能使用了一个错误的波动率假设。如果交易者得出了这样的结论，那么他可能会考虑使用一个新的波动率假设以使之与观测的价格变化保持一致。如果他继续使用30%作为波动率，而市场价格波动率明显小于30%，那么对于标的合约可能出现的价格交易者赋予了错误的概率。因此，他会得到错误的理论价值，一开始就使理论定价模型无效了。

那么在前面的例子里，5个价格变化到底对应多大的波动率呢？在没有进行相关计算的前提下是非常难以确定的（实际上是18.8%）。然而，如果交易者事前对预期价格变化有一定判断的话，他可以很容易发现5天价格变化与30%的波动率假设是不相符的。

让我们看另一个例子。现在标的合约价格为 $332\frac{1}{2}$，交易者发现连续5天价格变化为：

$$-5,\ +2\frac{1}{2},\ +1,\ -7\frac{3}{4},\ -4\frac{1}{4}$$

这些价格变化与18%的波动率假设一致吗？当波动率假设为18%时，1倍标准差价格变化大约是 $18\%/16\times 332\frac{1}{2}=3\frac{3}{4}$。在5天中，我们期望价格变化将出现一两次大于 $3\frac{3}{4}$ 的情况。然而，我们发现5天中有3天价格变化大于 $3\frac{3}{4}$，而且有1次价格变化是 $7\frac{3}{4}$（大于2倍标准差），根据波动率假设，这种情况在20天中只会出现1次。否则交易者应该考虑更改他的波动率假设以与所观测到的价格变化值保持一致，除非交易者认为这5个价格变化是在价格异常波动的星期中出现的。

4.8 关于利率产品

假设欧洲美元期货交易价格是93.00，波动率为16%。我们可以应用之前描述的方法来近似计算每日价格变化的1倍标准差：$16\%/16\times 93.00=$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

0.93。任何熟悉欧洲美元期货市场的交易者都知道，0.93 的日度交易价格变化是非常不可能的。我们该如何解释这个不符合逻辑的计算结果呢？一个可能的原因是我们使用了错误的波动率，应该是某个更低的波动率取值才是比较准确的。但实际上，16% 的波动率对于欧洲美元期货市场而言是非常正常的。因此，肯定存在其他原因。

欧洲美元就像许多其他利率合约一样（美国国库券、短期英镑、欧洲马克、欧洲日元），指数是从 100 开始编制的。这意味着欧洲美元合约的利率等于 100 减去合约价值。这也意味着，除了不大可能出现的负利率外，合约价值不大可能大于 100。从这个角度来说，100 是欧洲美元期货合约的极限价格，这与 0 作为传统标的合约（如股票、商品等）的价格极限的原理相同。通过假设欧洲美元合约的价值为 100 减去挂牌价，我们可以把这个特征纳入到计算中。如果挂牌价是 93.00，为了计算理论价值，我们必须在模型中使用 100 − 93.00（或 7.00）。如果我们定义合约价值是 7.00，那么价格变化的 1 倍标准差为 $16\%/16 \times 7.00 = 0.07$。这确实是比 0.93 更合理的结果。

同理，如果我们根据 100 来计算欧洲美元价格，那么我们也必须根据 100 来计算执行价格。因此，在我们的理论定价模型中，93.50 的执行价格实际上应为 6.50（100 − 93.50）。这还需要我们把期权类型反转，即把看涨期权转化为看跌期权，把看跌期权转化为看涨期权。为解释原因，让我们考虑一个执行价格为 93.50 的看涨期权的例子。当该期权变为实值期权时，标的合约价格必须上涨超过 93.50，但这需要利率水平低于 6.50%。因此，从利率的角度而言执行价格为 93.50 的看涨期权等于执行价格为 6.50 的看跌期权。基于欧洲美元期货的或其他指数化利率合约的期权估价模型将会自动完成这种变换，即 100 减去标的合约价格以及执行价格，同时挂牌的看涨期权被看作看跌期权，挂牌的看跌期权被看作看涨期权。

注意到这种转换对于大部分债券和票据并不是必须的。在不同票据利率水平下，这些产品的价格范围可能没有上限，经常超过 100。尽管利率产品有时表现出其他特征可能需要特殊的定价模型，但大部分时候它们可以利用传统理论定价模型定价。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

持有债券等类似投资工具时，可以基于市场价格计算债券的当前收益率。如果我们使用一系列价格来计算一系列收益率，我们就可以计算出**收益率的波动率**（yield volatility），即基于收益率变化的波动率。然后就可以使用该值来计算基于债券的期权合约的理论价值（为了保持一致，我们需要从收益率的角度调整执行价格）。我们可以使用两种不同的方法计算利率产品的波动率，有时利率产品交易者更偏好于使用收益率波动率（根据标的资产价格计算的当前收益率的波动率），而非价格波动率（根据标的资产市场价格计算出来的波动率）。

4.9 波动率的种类

当交易者讨论波动率时，即使非常有经验的交易者也可能会发现彼此所讨论的并不是同一个东西。当一个交易者谈到 XYZ 的波动率是 25% 时，这种说法具有几种可能的含义。如果首先界定交易者理解波动率的各种方法，我们就可以在接下来的讨论中避免混乱。

4.9.1 未来波动率

每个交易者都想要知道未来波动率，未来波动率能够准确刻画出标的合约未来的价格分布。理论上，未来波动率就是我们所说的输入理论定价模型中的波动率。如果交易者知道未来波动率，他就知道了正确的“胜率”。当把这个数值输入理论定价模型后，交易者由于有正确的概率值，就能够生成准确的期权理论价值。就像在赌场赌博一样，交易者可能由于短期坏运气偶尔输钱，但从长期来看，胜算在他那一边，因此交易者可以非常笃定地获得收益。

当然，由于不可能预知未来，因而交易者很少讨论未来波动率。

4.9.2 历史波动率

尽管不能预知未来，但如果交易者打算使用理论定价模型，他就需要尽可能准确地对未来波动率进行猜测。与其他领域一样，期权估值中历史

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

数据是一个很好的起点。过去同时期内的合约波动率是多少？如果过去10年内，合约波动率从来没有小于10%，也没有超过30%，那么猜测未来波动率是5%或者40%就显得非常不合理。这并不是说这些极端值是不可能的（在期权交易里，不可能事件似乎迟早会发生），但是根据过去的表现，在非极端市场条件下，历史极限内（10%～30%）的波动率猜测比超出极限的猜测更加合理。当然，10%～30%仍然是一个很大的范围，但至少历史数据提供了一个起点。其他信息可能会进一步缩小估计范围。

应该注意到，历史波动率的计算有各种方法，但大多数方法取决于两个参数的选取：波动率计算的历史阶段以及连续价格变动的时间间隔。历史阶段可能是10天、6个月、5年或者其他交易者选择的时期。较长时期倾向于生成一个平均的波动率水平，而较短时期倾向于得到波动率异常值。要想完全熟悉标的合约的波动率特征，交易者必须检测各种历史时段的波动率。

接下来，交易者需要考虑价格变化之间应有多大的时间间隔。他应该使用日价格变化、周价格变化还是月价格变化，或者他可以使用一些不常见的时间间隔，如每隔1天、每1.5周等。令人奇怪的是，所选择的间隔并不会对结果产生很大的影响。虽然一个合约可能有较大的日波动，但可能1周后价格又回到初始价格附近，这当然是非常例外的事情了。每天波动很大的合约，周波动、月波动也会很大。这就是图4-8所描述的。图4-8中3条线分别刻画了标普500指数连续50天的波动率：实心线是每日价格变化，点线是每2天的价格变化，虚线是每5天的价格变化。尽管3条线偶尔分离，但在大部分时间内，它们表现出同样的波动率水平和趋势。

作为通行做法，市场数据服务商在计算历史波动率时均是计算每天结算价的变化情况。如果不是采用这种方法，市场数据服务商会随数据附上波动率的计算说明。例如，如果市场数据服务商给出8月份合约波动率为21.6%时，可以认为它是利用8月份每个交易日的结算价计算出来的。

历史和未来波动率有时被称为**已实现**（realized）的波动率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

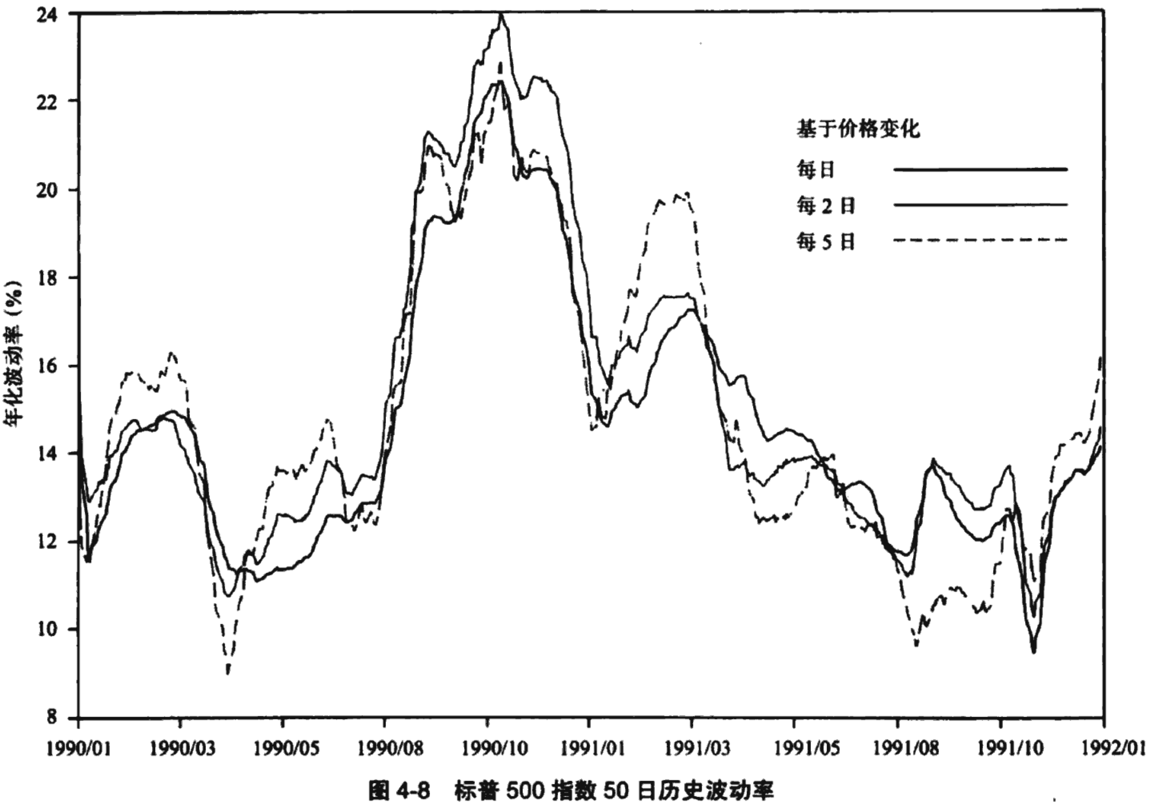


图 4-8 标普 500 指数 50 日历史波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

4.9.3 预测波动率

就像有市场服务商尝试预测合约价格未来变动方向一样，也有市场服务商尝试预测合约未来的波动率水平。预测可能基于任何时期内，但最常见的情况是预测与期权存续期间相同期限内标的合约的波动率。对于到期日时间间隔为3个月的标的合约，市场服务商可能预测未来3个月、6个月以及9个月的标的合约波动率；对于到期日时间间隔为1个月的标的合约，市场服务商可能预测未来1个月、2个月以及3个月的标的合约波动率。由于期权出现的时间不长，波动率预测还是非常不成熟的，最好将其视为一种不精确的科学。然而，交易者对于合约未来波动率的猜测要参考所有他所能接触到的波动率预测。

4.9.4 隐含波动率

通常来说，未来波动率、历史波动率和预测波动率都是与标的合约联系在一起。我们可以讨论标普500指数的未来波动率，或者是美国国债的历史波动率，或者是IBM股票的预测波动率。在每种情况下，我们所说的都是标的合约的波动率水平。然而，有基于期权合约而非标的合约的另一种波动率。

假设某个期货合约交易价格为98.50，利率为8%，并假设市场上存在基于该标的合约的3个月到期、执行价格为105的看涨期权，而且我们对于今后3个月的波动率最好的预测是16%。如果想知道执行价格为105的看涨期权的理论价值时，我们需要将所有这些参数输入到理论定价模型中。利用布莱克－斯科尔斯模型，我们可以得到期权的理论价值是0.96。完成后，我们可以把期权理论价值与市场价格进行比较。出乎我们的意料，期权的交易价格竟然是1.34。如何解释这种现象，即我们认为期权理论价值是0.96，而看起来市场认为它的价值是1.34呢?

回答这个问题的一个方法是假设市场每个人使用的是同种模型，也即都是使用布莱克－斯科尔斯模型。如果做出了这样的假设，那么我们得到的理论价值0.96和市场价格1.34之间的差别就是由于模型中一个或多个变量的取值不同。因此我们可以开始检查输入变量，并尝试找出原因。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们知道差异不可能是到期时间和执行价格引起的，因为这些输入变量在期权合约中是固定的。那么会不会是标的合约价格 98.50 引起的呢？可能我们认为标的合约价格是 98.50，但真实的交易价格可能会更高一些，如 99.00。事实上，在这样的状况下应重新检查一下输入变量。但如果我们确实发现标的合约价格是 98.50，即便考虑到买卖报价的价差，在市场流动性还行的情况下，也不大可能会出现 0.38 的差距。可能我们的问题在于 8% 的利率水平。但是，我们将在最后一章中论述到，利率因素通常是理论模型输入变量中最不重要的一个。特别是对于期货期权而言，利率通常是微不足道的。那么，产生差距的唯一可能原因就是波动率。也就是说，市场在使用不同于 16% 的波动率水平来对执行价格为 105 的看涨期权进行定价。

市场整体所使用的波动率水平是多少呢？要确定这个值，我们可以提出以下问题：如果我们控制所有其他输入变量不变（包括到期时间、执行价格、标的合约价格、利率等），我们要向模型中输入多大的波动率才能使得所得到的期权理论价值等于市场价格呢？在我们的例子中，我们想要确定某个波动率水平使执行价格为 105 的看涨期权价值为 1.34。很明显，波动率比 16% 要高，因而我们可以使用具有布莱克 - 斯科尔斯模型的电脑程序，然后逐渐提高波动率输入。经过不断尝试，我们会发现在 18.5% 的波动率水平上，执行价格为 105 的看涨期权的价值为 1.34。我们把这个波动率称为执行价格为 105 的看涨期权的**隐含波动率**（implied volatility）。该波动率是我们将其输入理论定价模型后使理论价值正好等于实际市场价格的波动率水平。也可将其视为市场在为期权定价时，市场认为的标的合约的波动率。

当我们计算期权的隐含波动率时，我们假设期权的理论价值（期权的市场价格）是已知的，但波动率是未知的。事实上，正如图 4-9 所示，我们在反向使用理论定价模型来求解波动率未知数。说的比做的容易，因为大部分理论模型是很难反向求解的。然而，一些计算机程序已经被开发出来，当其他输入变量已知时，可以很快计算出隐含波动率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用模型求解理论价值	
已知	未知
执行价格（105）	理论价值（？？ = 0.96）
到期时间（3个月）	
标的期货合约价格（98.50）	
利率（8%）	
波动率（16%）	
利用模型求解隐含波动率	
已知	未知
执行价格（105）	隐含波动率（？？ = 18.5%）
到期时间（3个月）	
标的期权合约价格（98.50）	
利率（8%）	
期权价格（1.34）	

图 4-9

注意到隐含波动率取决于所使用的理论定价模型。对于一些期权而言，不同的理论模型可以产生明显不同的隐含波动率。隐含波动率的准确性也取决于其他模型输入变量的准确性，不仅包括期权价格，还包括其他输入变量。特别是当市场情况出现显著变化而期权长时间内没有交易时，更容易出现问题。假设在我们的例子中，执行价格为105的看涨期权1.34的市场价格反映了最后交易价，但是最后一笔交易发生在两小时之前，当时标的期货合约的价格是99.25。如果标的合约价格是99.25，价格为1.34的期权的隐含波动率实际上是17.3%。这是一个显著的差异，表明在计算隐含波动率时，输入变量的准确性与及时性是多么重要。

提供期权理论分析的市场服务通常包括隐含波动率。期权隐含波动率可以对同一标的合约的不同期权合约分别计算，也可以指同一标的合约的所有期权合约的代表隐含波动率。在后一种情况下，最终隐含波动率数字通常反映的是所有单个隐含波动率的平均水平。单个隐含波动率是根据某种标准进行加权的，权重可以是期权交易量、持仓量或者是更常见的对平值期权赋予最大的权重。

由于期权价格以及市场条件不断变化，市场隐含波动率也在不断变化。就像市场不断在进行民意测验，然后得到对于标的合约一致同意的波动率水平。当然这不是真正意义上的民意测验，原因是所有交易者并

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

没有挤在一起最终投票选出正确波动率，而是通过给出买卖报价，最终确定的期权交易价格体现了供给和需求的平衡。这种均衡可以被理解为隐含波动率。

即使权利金这个词语确实指的是期权价格，但交易者们通常还会把隐含波动率称为**权利金**（premium）或者**权利金水平**（premium level)。根据历史标准，当前隐含波动率较高，或者当前波动率相对于近期标的合约历史波动率偏高，那么交易者可能会说权利金水平较高；如果隐含波动率低于正常水平，交易者可能会说权利金水平偏低。

假设交易者有可靠的理论定价模型，他也可以通过水晶球（crystal ball）看出标的合约的未来波动率，他就可以对基于该标的合约的期权进行准确定价了。他可以比较每份期权的理论价值和市场价格间的差距，卖出与理论价值相比市场价格较高的期权，买入与理论价值相比市场价格较低的期权。如需要对两个高估期权的卖出进行选择，交易者将卖出高估程度最多的期权。但是，交易者使用隐含波动率时可能使用不同的标准进行比较。他可能把期权隐含波动率与预期波动率进行比较，或者与其他基于相同标的合约期权的波动率进行比较。回到执行价格为 105 的看涨期权的例子，当期权理论价值为 0.96 而市场价格是 1.34 时，我们可以说执行价格为 105 的看涨期权高估了 0.38。而从波动率的角度来看，期权被高估了 2.5%，由于理论价值是基于 16% 的波动率（交易者估计的波动率）计算出来的，而市场价格是基于 18.5% 的波动率（隐含波动率）计算出来的。由于期权不寻常的特征，严肃的交易者通常从隐含波动率的角度看待期权价格而不是从实际美元价格的角度来思考。

例如，假设基于国债的执行价格为 98 的看涨期权的交易价格是 3-32（3 500 美元)，相应的隐含波动率是 10.5%；假设相同到期日的、执行价格为 102 的看涨期权的交易价格为 1-16（1 250 美元)，相应的隐含波动率是 11.5%。从实际美元价格的角度，执行价格为 102 的看涨期权比执行价格为 98 的看涨期权便宜 2 250 美元。但经验丰富的交易者可能会认为从理论价值的角度而言，执行价格为 98 的看涨期权比执行价格为 102 的看涨期权更便宜，这是因为执行价格为 98 的看涨期权隐含波动率比执行价格为 102 的看涨期权隐含波动率整整低了一个百分点。这是否意味着交易者应该买

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

入执行价格为 98 的看涨期权而卖出执行价格为 102 的看涨期权呢？并不一定。如果国债未来波动率为 8%，那么两个期权都被高估了；如果国债未来波动率是 14%，两个期权都被低估了。特别是，期权的杠杆价值可能是不一样的，因而它们对市场变动的敏感程度可能在某些情况下使执行价格为 102 的看涨期权比执行价格为 98 的看涨期权更适合购买。但如果我们不考虑这些特殊情况，那么执行价格为 98 的看涨期权是更为合适的，因为其隐含波动率更低。

期权交易者所提到的波动率可能指四种波动率中的一种，但其中两种是非常重要的，即未来波动率和隐含波动率。标的合约的未来波动率决定了基于该合约的期权合约的**价值**。隐含波动率是每个期权**价格**的反映。价值与价格这两个数字不是仅被期权交易者所关注，而是被所有交易者所关注。如果一个合约价值很高但价格很低，交易者就会买入；如果一个合约价值很低但价格较高，交易者就会卖出。对于期权交易者而言，这通常意味着要将未来波动率与隐含波动率进行比较。如果与预期的未来波动率相比，隐含波动率较低，那么交易者会买入期权；如果隐含波动率较高，那么交易者就会选择卖出期权。当然，未来波动率是未知的，因而要观察历史波动率并预测未来波动率，从而有助于我们对未来进行预测。但在最终的分析中，期权价值由未来波动率所决定。

要帮助交易新手理解各种类型的波动率，可以考虑天气预报的类比。假设住在芝加哥的交易者在 7 月份的某天早晨起床，他必须决定要穿怎样的衣服。你认为他会穿风雪大衣吗？这不是一个合理的选择，因为他知道**历史上**芝加哥的 7 月并不会冷到足以让人穿大衣。接下来，他可能打开收音机或者电视机来收听天气**预报**。天气预报预测今天天空晴朗无云、气温摄氏 32 度。基于这些信息，交易者得到这样的结论：他应选择穿短袖衬衣，不用穿毛衣和夹克，而且不需要带雨伞。但为了确认，他决定看一下窗外，看看外面的人们都在穿什么。奇怪的是，窗外每个人都穿着外套，并带着雨伞。外面的人们通过衣着**暗示**了完全不同的天气。此时，交易者应该穿怎样的衣服？他必须做出决定，但他更应该相信谁，是天气预报还是街上的人们？只有过了一整天后交易者才能确切知道今天的天气，因此他没有准确答案。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

答案更多取决于交易者对当地情况的了解程度。可能该交易者住在距离天气预报观测地很远的地方，那样他必须更加看重当地的情况。另外，可能街道上的人们都听信了一个爱开玩笑的天气预报员的天气预报。

穿什么衣服的决定如同做出交易决策一样，取决于很多方面的因素。不仅取决于最可靠的信息，而且取决于犯错误的概率。决定做对了会有怎样的好处，决定做错了会有怎样的不利后果？如果交易者没有带雨伞却下雨了，但正好有公共汽车能把他从家里送到工作地点，那就没有什么不良后果；相反地，如果他必须在雨中走几个街区，那么他可能因此得了感冒并一周不能工作。选择是困难的，只能希望从长远来看做出最好的选择。

4.9.5 季度波动率

有一种波动率需要商品交易者特别考虑。对于特定的农作物商品，如玉米、大豆和小麦等，它们对于由季度天气因素所引起的波动率变化是非常敏感的。这种情况特别容易发生在夏季，干旱可能会毁掉大部分玉米，从而导致价格剧烈波动。正因如此，谷物价格波动率在 6 月份、7 月份、8 月份会出现大幅上升；相反地，谷物价格波动率在早春月份中大幅降低，这是因为此时正是南美谷物已收割完而美国谷物种植还没开始。考虑到这些因素，当期权合约存续期经过夏季月份时，交易者必须使用较高的波动率。如果在 2 月份交易者为 5 月份到期的大豆合约赋予 18% 的波动率，那么他可能会为 11 月份到期的同类合约赋予更高的如 22% 的波动率。交易者知道 11 月份到期合约要经过夏季月份，而 5 月份到期合约不会经过夏季月份。大豆的季度波动率效应如图 4-10 所示。

期权交易新手可能会怀疑波动率是否真的如此重要。他可能尝试一些不考虑波动率的方向性交易策略。在期权市场中，同样可以尝试各种方向性策略。但如果交易者对波动率有较为透彻的理解，那么他就有一个额外的变量可以使用。实际上他可以利用市场价格变化的两个方向（而非一个方向）来获利。许多交易者发现使用波动率会更加容易，并不需要对市场方向做出猜测。另外，当做出明智的选择后，波动率策略可能更容易获利，而且可以减少交易者的风险暴露。市场价格变化方向和波动率这两个变量，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

使期权交易者的交易策略更加丰富，而这些策略是纯粹股票或期货交易者所不能使用的。

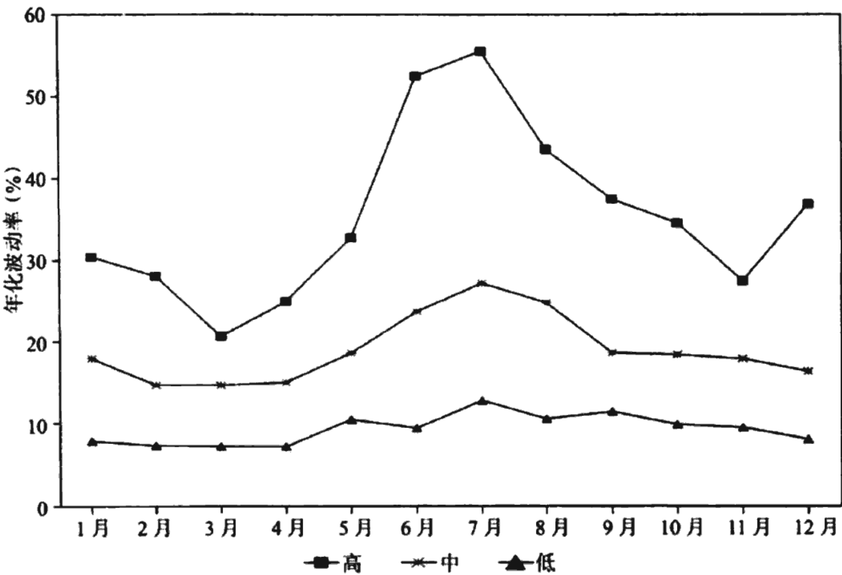


图 4-10 月度大豆合约波动率（1980～1992 年）

资料来源：CBOT.

改变未来波动率的假设可能对期权估值产生巨大的影响。为了验证这一点，可以观察图 4-11 中还有 10 周到期的黄金期权的价格、理论价值和隐含波动率，注意当波动率从 11% 增加到 14% 再增加到 17% 时理论价值的变化。对于本质上是平值期权的执行价格为 360 的看涨期权和看跌期权而言，当波动率每增加 3%，期权理论价值大约变化 1.85（185 美元）。尽管虚值期权实际价格变化程度不大，但在百分比上，它们对于波动率变化的敏感程度更大。当波动率由 11% 增大到 14%，执行价格为 390 的看涨期权和执行价格为 330 的看跌期权的价值变化超过两倍，波动率再从 14% 变化到 17% 时，其价值又增长了两倍。在 10 周的时间区间里，波动率变化 3% 是非常常见的。事实上，黄金价格的波动率能够在相对较短的时间内变动 6% 或 7%。这一点能在图 4-12 所示的黄金价格历史波动率中得到证明。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1991 年 5 月 3 日
8 月份黄金期货价格为 358.30
到期时间＝ 10 周
利率＝ 5.50%

执行价格	结算价格	隐含波动率	理论价值		
			波动率＝ 11%	波动率＝ 14%	波动率＝ 17%
看涨期权					
330	29.20	15.36	28.27	28.84	29.69
340	20.60	14.48	19.26	20.40	21.73
350	13.20	13.86	11.61	13.28	15.01
360	7.80	13.89	6.02	7.87	9.73
370	4.20	14.00	2.62	4.20	5.88
380	2.40	14.93	0.94	2.01	3.32
390	1.40	15.93	0.28	0.86	1.75
看跌期权					
330	1.20	15.28	0.29	0.87	1.72
340	2.60	14.69	1.17	2.31	3.64
350	5.10	14.04	3.41	5.08	6.80
360	9.50	13.92	7.70	9.55	11.41
370	15.70	13.88	14.18	15.77	17.45
380	23.70	14.57	22.40	23.47	24.78
390	32.50	15.13	31.62	32.20	33.08

图 4-11

由于波动率的重要性，严肃交易者花费大量时间来思考波动率并不奇怪。利用波动率的各种知识，包括历史波动率、预测波动率、隐含波动率以及农产品季度波动率，交易者必须对未来波动率做出合理的判断。由此，他需要确定相应的期权交易策略，在判断正确时获得收益，在判断错误时不会招致灾难性损失。由于波动率预测的难度，交易者通常需要选择预留最大误差幅度的交易策略。如果交易者基于未来波动率 15% 的预测选择交易策略后，结果事实证明波动率为 16%，最终给交易者带来损失。长期来看，没有交易者能在这么小的误差幅度下幸存下来。考虑到波动率变动情况，为错误预留 1% 的余地等于没有误差幅度。

我们还没有对波动率的讨论做出结论。在做出结论之前，考察期权的特征、交易策略和风险是非常有用的，由此我们可以从一个更好的角度来更细致地分析波动率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

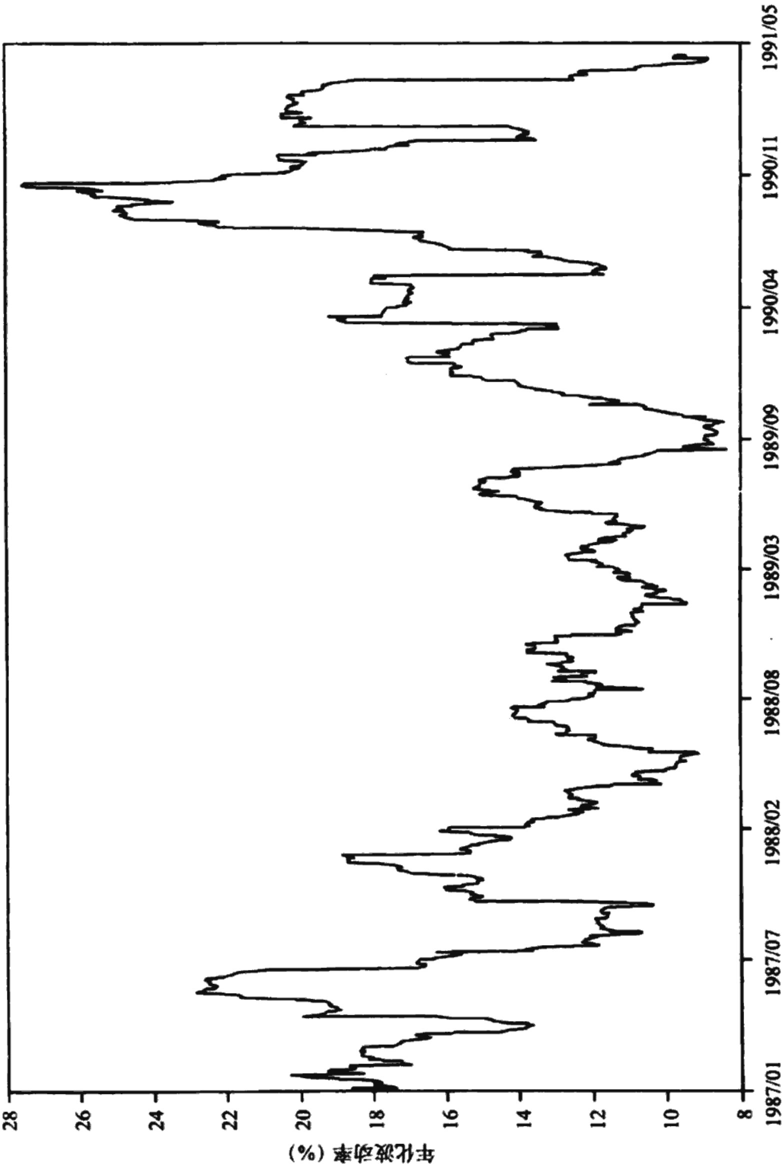


图 4-12 黄金价格 10 周波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用期权的理论价值

从理论研究者的角度而言，布莱克－斯科尔斯模型代表了一种对复杂问题的创新解决方法，布莱克－斯科尔斯模型只需要有限的变量输入和相对简单的数学计算，这些特征都使得布莱克－斯科尔斯模型成为期权定价方法中最受欢迎的模型。

尽管交易者也会欣赏数学模型的简约雅致，但他们更关心模型在市场中的现实表现。他真能利用期权市场价格与理论价值的差异而获利吗？

为检验布莱克－斯科尔斯模型如何发挥作用，让我们先做出两点假设：

（1）标的合约的价格分布符合对数正态分布；

（2）能提前预知标的合约价格的未来波动率。

由于我们不可能提前预知未来，第二点假设显然不符合实际。正如后续要阐述的那样，第一点假设也存在很大的问题。但让我们暂且忽略对模型前提假设的疑问，而将关注的重点放在交易者对模型的使用上。如果我们做出以上两点假设，并且布莱克－斯科尔斯模型的确能够有效定价，那么交易者应该能够利用期权合约市场价格和理论价值间的差异而获益。那么，如何利用定价偏差来获益呢？

如果基于某期货合约的系列期权合约相关条件数据如下：

6月份期货合约价格	= 101.35
利率	= 8.00%
6月份期货合约到期时间	= 10周

还要假设期权合约交割时都是股票型交割的，也即需要立即支付全部权利金（美国期权市场现在所采用的正是这种模式）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

由于我们能够选择任意希望的执行价格，并且能够自由选择期权类型（看涨期权或看跌期权），为基于这一期货合约的期权合约进行准确定价唯一缺少的输入变量就是波动率。在可以预知标的期货合约未来波动率的前提假设下，让我们假想有一个水晶球能够告诉我们期货合约的未来波动率。当我们看向水晶球时，它能够显示未来 10 周标的期货合约的波动率为 18.3%。现在，所有理论定价需要的变量输入都已齐备，只需要选择某一特定期权合约。

6 月份执行价格为 100 的看涨期权接近于平值期权，交易活跃。让我们重点分析这份期权合约，将所有变量值输入至布莱克模型（布莱克 – 斯科尔斯模型的一种变形，适用于标的合约为期货合约的期权估值）中，发现 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的理论价值为 3.88。而该期权的市场价格只有 3.25，我们是否能利用这种差异而获利呢？

很明显，我们首先应该买入期权，因为市场价格低估了 0.63。可是，我们现在买入期权并保持头寸至交割就能保证获利吗？

我们在第 3 章提到，买入或卖出理论上定价错误的期权，需要在标的合约现货上建立方向相反的套保头寸。如果正确建立套保头寸的话，标的合约价格的微小变动，期权头寸价值的增加（减少）都能正好抵消标的合约现货反向头寸的价值减少（增加）。对于标的合约的价格变动，这一套保组合是无偏的（unbiased），或称“中性”的。

在当前市场条件下，确定建立中性套保头寸的标的合约数量是期权理论定价模型的副产品，被称为**套保比率**（hedge ratio），或更常见地被称为 Delta 值。我们将在下一章中详细讨论 Delta 值，但在本例中要用到 Delta 值的一些重要特性：

（1）看涨期权的 Delta 值介于 0 ~ 1.00 之间；

（2）随市场条件变化，期权的 Delta 值也将发生相应变化；

（3）标的合约的 Delta 值总是 1.00。

我们还要遵守的惯例是，期权交易者在讨论 Delta 值时通常忽略小数点。也就是说，看涨期权的 Delta 值通常被表达为介于 0 ~ 100 的某个数字，标的合约的 Delta 值总被称为 100。[⊖]

⊖ 这一惯例源于美国股票期权市场，该市场中 1 份标的合约通常对应 100 股股票。通常 1 个 Delta 值对应 1 股股票。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

回到我们的案例中，为了正确利用期权的理论价值，我们还需要知道 Delta 值，在本例中 Delta 值为 57（即 0.57）。这意味着为了建立无偏或中性的套保头寸，对于每买入的 1 份期权合约都需要卖出 1 份标的合约的 57%。由于不可能卖出少于 1 份的期货合约，建立中性套保头寸我们可以买入 100 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权，同时卖出 57 份 6 月份期货合约，这使我们在保持合适套保比率的同时，还能保证合约数量为整数。现有的头寸为：

合约	合约 Delta 值	Delta 值头寸
100 份 6 月份 100 看涨期权多头	57	+5 700
57 份 6 月份期货合约空头	100	−5 700

注意，套保头寸中每一边（即期权合约头寸与标的合约现货头寸）的 Delta 值头寸都是合约数量乘上合约 Delta 值，并记住买入合约均由正号表示、卖出合约均由负号表示。因此，期权合约头寸的 Delta 值为（+100）×57 = +5 700、期货合约 Delta 值为（−57）×100 = −5 700。如果将两个数字（即 +5 700 和 −5 700）相加，总的 Delta 值为 0，我们称这样的头寸为"**Delta 值中性**"（Delta neutral）。在一个很小的区间内，Delta 值中性头寸对标的合约市场价格的上涨与下跌并不敏感。如果总头寸 Delta 值为正，表明价格上涨有利于头寸（upward bias）；如果总头寸 Delta 值为负，表明价格下跌有利于头寸（downward bias）。

即使建立的套保头寸为 Delta 值中性，还必须承认理论价值主要是基于概率的事实。轮盘赌赌徒如果每次下注的赌资都小于每次赌博的理论价值，那么他只有在允许玩很多次时，才能获得盈利。在任意一场赌局中，他都非常有可能输，因为他赢的可能只有 1，而他输的可能则有 37。同样的道理也适用于我们的套保头寸，由于购买了价值被低估的期权，我们很可能获得盈利。但在短期内，套保头寸很可能会产生损失。有什么办法可以防止短期内的坏运气呢？

我们知道，在长期内概率法则会使我们获益。在相同的有利胜率下，如果我们有机会进行多次投资，我们相当确定最终会获利。投资的次数越多，就越有可能获得理论定价模型所预测到的收益。实现这一结果的一种做法是利用一系列较小投资组合实现初始的套保头寸。为了获得长期内的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

有利概率，我们可以通过定期评估、调整头寸，以便使每个阶段内的调整都是新的投资组合。

假如 1 周后，6 月份期货合约的市场价格上涨到 102.26。此时，将新的市场条件数据输入理论定价模型：

6 月份期货合约价格	＝ 102.26
利率	＝ 8.00%
6 月份期货合约到期时间	＝ 9 周
波动率	＝ 18.3%

注意到这里的利率和波动率没有发生变化（我们所使用的布莱克 – 斯科尔斯模型假设在期权存续期内这两个输入变量都不发生变化）。根据新的市场数据输入，执行价格为 100 的看涨期权的新 Delta 值为 62。现在的 Delta 值头寸为：

合约	合约 Delta 值	Delta 值头寸
100 份 6 月份 100 看涨期权多头	62	+6 200
57 份 6 月份期货合约空头	100	−5 700

整个头寸的 Delta 值现在为 +500。投资的一个阶段已经结束，另一个投资阶段即将开始。

无论何时开始新一轮投资都必须要回到 Delta 值中性。在这个例子中，就需要将头寸的 Delta 值降低 500。正如后续要论述到的那样，可以有几种不同的方法实现这一目标。但为了使现有计算过程尽可能简单，且由于标的合约 Delta 值总是 100，我们可以通过买卖标的期货合约买卖来完成 Delta 值调整。

我们可以通过卖出 5 份期货合约的方式卖出 500 个 Delta 值。现在的头寸情况是：

合约	合约 Delta 值	Delta 值头寸
100 份 6 月份 100 看涨期权多头	62	+6 200
62 份 6 月份期货合约空头	100	−6 200

头寸再一次实现了 Delta 值中性，并即将开始下一轮投资。像以往一样，新投资阶段中，投资只取决于标的期货合约的波动率，而不是其价格变动方向。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

卖出头寸中的5份期货合约在我们的头寸中是所谓的“调整”。尽管调整有可能会增加头寸的理论价值，但这种操作的初衷并不是为了增加头寸的理论价值，而只是为了使头寸保持中性。在我们的例子中，由于期货合约没有理论价值，[⊖]卖出5份期货合约对头寸的理论价值不产生任何影响，这种买卖仅用来使头寸保持中性。

至此，我们调整头寸的几个步骤已经诠释了利用期权理论价值获益所需的程序。

（1）买入（卖出）低估（高估）的期权合约；

（2）利用标的合约建立起 Delta 值中性头寸；

（3）定期调整套保头寸以保持 Delta 值中性。

波动率被假设为连续计算的，理论定价模型也假设调整是不断进行且非常及时的。但现实是交易者只能间歇性地交易，这种连续的调整在现实世界中是不存在的。通过定期做出调整，我们尽可能地遵从理论定价模型的原则。

如果持有套保头寸至到期，并使用以上所示的合理调整流程，头寸的最终调整过程会怎样？结果如图 5-1 所示。在我们的例子中，调整是每周进行一次的。每个阶段结束时，6 月份执行价格为 100 的看涨期权 Delta 值都

周数	期货价格	100 看涨期权 Delta 值	头寸整体 Delta 值	利用期货合约调整	期货合约调整数量	变动保证金	变动保证金产生的利息
0	101.35	57	0	0	0	0	0
1	102.26	62	+500	卖出 5	−5	−51.87	−0.72
2	99.07	46	−1 600	买入 16	+11	+197.78	+2.43
3	100.39	53	+700	卖出 7	+4	−60.72	−0.65
4	100.76	56	+300	卖出 3	+1	−19.61	−0.18
5	103.59	74	+1 800	卖出 18	−17	−158.48	−1.22
6	99.26	45	−2 900	买入 29	+12	+320.42	+1.97
7	98.28	35	−1 000	买入 10	+22	+44.10	+0.20
8	99.98	50	+1 500	卖出 15	+7	−59.50	−0.18
9	103.78	93	+4 300	卖出 43	−36	−190.00	−0.29
10	102.54			买入 36			

图 5-1

⊖ 尽管期货交易者会讨论期货的理论价值，但在期权交易者眼里，标的合约并没有理论价值。理论价值是交易者认为能够进行交易的价格。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

要按剩余到期时间、标的期货合约当前市场价格、8% 的固定利率、18.3% 的已知波动率等进行重新计算。注意，即使其他市场条件或许也会发生变化，但我们并没有改变波动率。波动率与利率一样，假设在期权存续期内保持不变。而在现实中，交易者可能会不断改变对波动率的判断。

10 周后当期权合约到期时，我们该如何处置头寸？到时候，我们可以按照以下过程平仓：

（1）使所有虚值期权自动过期；

（2）以平值（或内在价值）卖掉所有实值期权；或同样效果的，执行实值期权，以此冲抵标的期货合约；

（3）以市场价格平掉所有期货合约。

以下逐步对这一过程进行梳理分析，看套保头寸操作的最终结果如何。

初始套保：6 月份到期时（第 10 周），可以按 2.54 的市场价格卖掉 6 月份执行价格为 100 的看涨期权，也可以按 102.54 的价格卖出期货合约并执行看涨期权。两种方法都会使每份期权合约产生 2.54 的资金流入。由于期初为每份期权合约支付 3.25，最终每份期权合约亏损 0.71，期权合约头寸的亏损总额为 100 ×（−0.71）= −71.00。

作为初始套保头寸的一部分，我们还以 101.35 的价格卖出了 57 份 6 月份期货合约。到期时，我们必须以 102.54 的价格买回，每份期货合约亏损 1.19。因此，期货合约部分的亏损为 57 ×（−1.19）= −67.83。加上期权头寸的损失，初始套保的总损失为 −71.00 − 67.83 = −138.83。这项投资看上去似乎并不成功。我们原本预期在套保头寸中获得收益，结果却产生了很大的损失。

调整：初始套保头寸并非我们的唯一交易。为了保持头寸的 Delta 值中性，我们在 10 周的期权存续期内不断买入和卖出期货合约。在第 1 周末，由于头寸 Delta 值为 +500，我们以 102.26 的价格卖出 5 份期货合约；第 2 周末，由于头寸 Delta 值为 −1 600，我们以 99.07 的价格买入 16 份期货合约；……如此操作直至第 10 周结束。到期时，我们持有额外的 36 份期货合约空头，为了平仓我们需要以 102.54 的收盘价买入 36 份期货合约。注意，每次期货合约价格上涨，投资组合的 Delta 值就变为正值，为保持 Delta 值中性就要卖出期货合约；每次期货合约价格下跌，投资组合的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Delta 值就变为负值，为保持 Delta 值中性就要买入期货合约。由于调整取决于头寸的 Delta 值，这样做的结果是间接实现了交易者最希望实现的结果：低买高卖。

保持 Delta 值中性的所有调整操作的结果如何？事实上，所有调整操作的结果是获利 205.27（读者可以通过累计图 5-1 中所有调整交易的现金流进行验证）。调整所获得的收益远远超过初始套保头寸所产生的损失。

持有成本：还有什么因素会影响到我们最终的收益和损失？最初，我们买入看涨期权、卖出期货合约。虽然期货合约是期货型结算的，不需要初始现金流出；但期权合约按股票型结算，需要即时支付全额权利金。以每份 3.25 的价格买入执行价格为 100 的看涨期权，总现金流出为 325.00。基于假设的 8.00% 利率，325.00 在 10 周的持有成本为 $0.08 \times \frac{70}{365} \times 325.00 = 4.99$。在计算最终收益时，要记入这 4.99 的资金流出。

变动保证金成本：最后，还要考虑到维持期货头寸的变动成本。当期货合约市场价格上涨或下跌时，交易者的账户中就相应产生资金流入或资金流出。理论上来讲，交易者会因为资金流入而获得利息，因为资金流出而支付利息。比如说，初始套保头寸中以 101.35 的价格卖出 57 份期货合约，1 周后期货合约价格上涨到 102.26，账面上资金流出为 $57 \times (101.35 - 102.26) = -51.87$。以 8.00% 的利率水平维持这一账面资金流出 9 个星期所产生的费用为 $-51.87 \times 0.08 \times \frac{63}{365} = 0.72$。我们在第 1 周末为维持头寸的 Delta 值中性，再次卖出 5 份期货合约，总共持有 62 份期货合约空头。第 1 周末（第 2 周初）期货合约市场价格下跌至 99.07，由此产生账面资金流入为 $62 \times (102.26 - 99.07) = +197.78$。以利率 8.00% 计算的 8 周账面资金流入所产生的利息为 $+197.78 \times 0.08 \times \frac{56}{365} = +2.43$。由期货合约变动保证金所产生的现金流在图 5-1 中的"变动保证金"列中列示；由此产生的利息在"变动保证金产生的利息"列中列示。全部的利息合计为 +1.36。

现在，我们可以将头寸所产生的所有收益和损失加总在一起：

初始套保头寸	调整	期权持有成本	变动保证金成本
−138.83	+205.27	−4.99	+1.36

总收益为：−138.83 + 205.27 − 4.99 + 1.36 = + 62.81。理论定价模

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

型预测的收益是多少呢？每份执行价格为 100 的看涨期权的理论价值为 3.88，但以 3.25 的价格买入，全部的理论价值为 100 ×（3.88 − 3.25）= 100 × 0.63 = +63.00。换句话说，理论模型能非常有效地预测到套保头寸的实际收益。

在我们的例子中，收益和损失由四部分组成。其中两部分是盈利的（调整和变动保证金成本），两部分为非盈利的（初始套保头寸和期权持有成本）。情况一直如此吗？哪一部分是盈利的、哪一部分是非盈利的其实是不能提前预知的。交易者也可以比较容易地建立这样的头寸：初始套保头寸是盈利的，调整过程是非盈利的。这里要强调的一点是，如果交易者的变量输入是正确的，在某种头寸组合下，他就能够近似获得理论定价模型预测的收益或损失。

所有的模型输入变量中，只有波动率是唯一一个不能直接观察到的变量。上例中 18.30% 的波动率我们是如何得到的？显然，没有人能够准确知道未来波动率，但在上例中，作者根据图 5-1 中的 10 个价格变化，计算价格变化对数的年化标准差（波动率）。因此，18.30% 是这一系列价格变化的正确波动率。完整的计算详见附录 B。

上例中，我们假设市场是**无摩擦的**（frictionless），这意味着没有外部因素能够影响总收益和总损失。这一假设对于多数经济模型（包括布莱克 − 斯科尔斯模型）而言是基本假设。在无摩擦的市场环境中：

（1）交易者能够无限制地自由买卖标的合约；

（2）所有交易者能在同一个利率水平上借入、借出资金；

（3）交易成本为 0；

（4）不用考虑税收因素。

交易者会立即意识到现实中的期权市场并不是无摩擦的，现实世界中以上假设不同程度地不满足。比如说，在一些期货合约市场中，日内价格变动是有限制的。当价格限制被触发后，市场就会被**锁定**，交易不能继续进行，直至市场价格恢复到价格上下限区间内。[⊖]显然，在这样的市场中，标的合约并不总是能被自由买卖。

⊖ 有时，可以通过买入或卖出实物商品而非期货合约，或在某个月份期货合约未被锁定时交易不同月份期货合约的价差等方法来规避市场锁定问题。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

除此以外，个人投资者也不能像大型金融机构那样，在同样的利率水平上借入和借出资金。如果投资者借入资金，他要为借入的资金付出更多的成本；如果投资者借出资金，他不会得到与借入资金同样高的利率水平。通常在投资者的借入资金利率水平和借出资金利率水平之间存在差异，这种差异还可能是个很大的区间。正如第 3 章我们讨论的那样，幸好利率因素通常是理论定价模型输入变量中最不重要的一个。即使适用的利率水平随投资者不同，但通常来说，相对于其他输入变量对收益和损失的影响而言，利率因素只会导致收益和损失的微小变化。

另外，交易成本很可能是非常重要的考虑因素。如果交易成本很高，图 5-1 的套保头寸可能就并非切实可行的，所有的盈利很可能被中介费消耗掉。理论上，任何交易策略的可行性不仅取决于交易者的初始交易成本，还取决于之后的调整操作的交易成本。调整成本取决于交易者维持 Delta 值中性的渴望，如果交易者希望头寸一直维持 Delta 值中性，他就需要不断对头寸进行调整，从而产生更多的交易成本。

假如投资者建立套保头寸后，调整的频率并不是很高、但也不是从不调整，这会对结果产生怎样的效果？由于期权理论定价模型都是基于概率法则，建立理论上能够获利的套保头寸的投资者还是很有希望获得收益的。虽然他可能在初始套保头寸上发生损失，但如果按照理论模型重复调整，平均来讲，他最终会获得理论模型所预测的盈利。当然，得到这一结果的前提假设是基于理论模型所有输入变量都是正确的。通过促使交易者以同样胜率进行多次投资，调整过程有效平滑了投资的收益和损失。投资者不愿意做出调整，只不过他们没有意识到在任一套保获得盈利存在更大风险。调整本身并不改变预期收益，它们不过是降低了短期内出现“坏运气”的概率。

基于以上讨论，即使散户和专业交易者同样理解并使用期权理论定价模型的计算结果，在期权交易过程中也会倾向于采取稍稍不同的方式。专业交易者（特别是交易所会员）交易成本很低，相对于其套保头寸的理论期望收益而言，他们调整过程中产生的交易成本微不足道，因此专业交易者更倾向于频繁地调整头寸。相反地，建立同样套保头寸的散户由于任何头寸调整都降低了套保头寸的盈利水平，他们更少甚至从不调整头寸。但

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果散户明白了概率法则的道理，他们会意识到他们的头寸与专业交易者的头寸具有一样的获利能力；同时，他们还应意识到他们的头寸对于短期“坏运气”更加敏感。即使散户可能偶尔会经历比专业交易者更大的损失，但同时他们也可能获得更大的盈利。长期来看，两类交易者将获得相近的收益。⊖

税收也可能是影响期权交易策略评估的因素。当头寸建立或平仓时，头寸之间的重叠、不同投资工具（期权、股票、期货、商品等）之间的关系都会对税收产生影响。税收通常会对多样化投资组合的估值产生较大影响，正因如此投资组合管理者必须重视投资策略的税收因素。由于每个投资者的税收考虑都不同，而本书只是对期权估值和交易策略做一般性讨论，因此本书假设每个投资者都希望最大化税前理论盈利，之后才会考虑税收的问题。

回到图5-1所示的案例中，注意到初始套保头寸建立后在期权市场上就没有进行后续操作。交易者只关心标的合约市场的波动率（或价格波动程度），这一指标决定了交易者调整操作的规模和频率。在最后的分析中，是调整过程中的收益决定了整个套保头寸的盈利。我们可以将套保头寸视为6月份执行价格为100的看涨期权的时间价值损失和头寸调整过程中所产生的现金流之间的竞赛，理论定价模型就是这场竞赛的裁判。模型表明，如果期权合约以低于理论价值的价格买入，头寸调整就会赢得竞赛；如果期权合约以高于理论价值的价格买入，则期权合约时间价值的损失就会赢得竞赛。竞赛的条件取决于理论定价模型的输入变量。

在本例中我们假设期货合约波动率已知为18.3%。我们也许会问，如果波动率不是18.3%结果会怎样？比如假设波动率高于18.3%，更高的波动率意味着价格波动越大，也就意味着调整操作的频率、幅度更高。在我们的例子中，更多的调整会产生更多的盈利。这与波动率增加时期权价值随之增加的规律相符。

如果情况恰好相反，即波动率小于18.3%，结果又会怎样？较小的波动率意味着价格波动更小，导致调整幅度、频率更低，使头寸组合盈利水

⊖ 当然，这里的讨论忽略了专业交易者通常能够享有的实际优势，比如可以按市场上的买入价格买入、按卖出价格卖出。通常散户难以获得源于这些优势的盈利。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

平降低。如果波动率足够低，头寸调整所产生的盈利刚好能抵消其他因素所产生的损失，则整个头寸组合的盈利为0。盈亏平衡的波动率与交易价格所对应的期权隐含波动率相等。利用布莱克模型，我们发现交易价格为3.25的6月份执行价格为100的看涨期权的隐含波动率为14.6%。在此波动率下，头寸调整的盈利与期权时间价值的损失恰好相等。波动率高于14.6%的条件下，套保头寸（包括调整过程）会获利；波动率低于14.6%的条件下，套保头寸会产生损失。

由于为了获得盈利需要进行头寸调整，这似乎意味着每个盈利的套保头寸都需要持有至到期，而实际上并不需要这样做。比如，假设建立初始套保头寸后，期权市场的隐含波动率立即开始上升。隐含波动率从买入6月份执行价格为100的看涨期权时的14.6%上升到期权存续期内未来波动率的18.3%，6月份执行价格为100的看涨期权的价格会怎样变化？它的价格会从3.25（对应的隐含波动率为14.6%）上升到3.88（对应的隐含波动率为18.3%）。我们可以立即卖出看涨期权，并获得每份期权合约0.63的盈利。当然，要将头寸平仓还要买回期初卖出的57份6月份期货合约。隐含波动率变化对期货合约的价格会产生怎样的影响？隐含波动率是与期权合约相关的概念，与标的合约市场无关。因此，即使隐含波动率发生变化，标的合约仍然在初始101.35的价格上进行交易。以101.35的价格买回57份期货合约，整个套保头寸能够立即获得63.00的盈利，这与期权理论定价模型预测的结果一致。如果能实现以上策略，就没有必要在10个星期内一直持有头寸。

隐含波动率从14.6%立即提高到18.3%有多大的可能性？虽然隐含波动率有可能剧烈波动，但这只是例外而非正常情况。隐含波动率的变化通常是在一段时间内逐渐发生的，而且是与标的合约波动率的逐渐变化同步的。由于标的合约波动率的变化，期权的需求或者增加或者减小，期权需求的变化体现为隐含波动率的增减。在我们的例子中，如果市场参与者意识到标的期货合约价格的波动率高于14.6%，可以预期的结果是期权隐含波动率也会随之上升。如果隐含波动率上升至目标值18.3%，我们就可以卖出看涨期权、买回期货合约，从而实现预期收益63.00，而不需要持有头寸满10个星期。然而，期权价格取决于多种市场因素，很多因素并没

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

有纳入到理论模型中。如果不能保证隐含波动率会增长到18.3%，在此情况下就需要持有头寸满10个星期，并需要持续不断地进行头寸调整以获得预期盈利。

每个交易者都希望隐含波动率能迅速调整至其预测的水平。这样不但能使其更快实现盈利，还能消除在更长时间区间内持有头寸的风险。头寸持有的时间越长，理论模型的变量输入发生错误的可能性就越大。

即使标的合约波动率向有利方向变动，隐含波动率也可能并没有朝预测的方向变化，还可能向相反的方向变化。假设建立初始套保头寸后，隐含波动率立即从14.6%下降到13.5%，6月份执行价格为100的看涨期权的价格从3.25下降到3.06。现在，我们的账面损失为100×（−0.19）＝−19.00。这是否意味着我们做了一笔赔钱的交易且需要将头寸平仓呢？并不一定。如果18.3%的波动率预测被证明是正确的，期权到期时仍价值3.88。如果我们持有头寸并不断进行调整，最终能够实现预期盈利63.00。意识到这一点，我们应该像初始预期的那样维持头寸。即使隐含波动率的不利变化令人不快，但这是所有交易者都必须学会应付的情况。就像投机者很少能够在市场的真正底部或真正顶部建仓持有多头或空头一样，期权交易者也很难对隐含波动率“抄底”或“摸顶”。交易者需要在市场条件有利时建立头寸，但同时应意识到市场条件可能会变得不利。如果不利条件发生了，交易者的初始交易会产生暂时的损失。这也是交易者要学会接受的交易的真实一面。

让我们看一个相对复杂些的套保头寸，这里出现的是定价错误的股票期权。假设当前的市场条件如下：

股票价格	$= 48\frac{1}{2}$
利率	= 8.00%
3月份期权剩余到期时间	= 10周
预期股利	= 40天后50美分

注意现在有一个新的输入变量——预期股利。当然，我们还需要注意期权存续期内的波动率。“水晶球”再一次告诉我们，以后10周的波动率为21.4%。我们仍决定投资于接近平值期权的看涨期权，具体而言是3月份执行

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价格为 50 的看涨期权。将所有已知变量数据输入布莱克－斯科尔斯模型，最终发现 3 月份执行价格为 50 的看涨期权的理论价值为 2.17，Delta 值为 46。

确定了看涨期权的理论价值后，需要与实际市场价格对比以发现是否存在投资机会。在本例中，发现这一看涨期权的市场交易价格为 3（对应的隐含波动率为 42.2%）。由于期权被高估，投资策略应为卖出看涨期权、并利用标的合约建立 Delta 值中性的套保头寸。比如说，我们可以卖出 100 份 3 月份执行价格为 50 的看涨期权，同时买入 46 份股票合约。如果美国股票期权交易所交易的期权合约对应的标的合约为 100 股股票，则需要买入 4 600 股股票。

就像所有利用期权理论定价错误而构建的套保头寸一样，在期权存续期内需要保持组合头寸的 Delta 值中性。与前述案例的做法一样，本例中也将每周进行头寸调整，不同的只是现在的标的为股票。图 5-2 显示了套保头寸的调整过程。让我们通过对头寸调整过程的逐步分析，看最终的投资结果如何。

周数	股票价格	50 看涨期权 Delta 值	头寸整体 Delta 值	利用股票调整	股票调整数量	现金流	现金流的利息
0	$48\frac{1}{2}$	0	0	0	0	0	0
1	$49\frac{5}{8}$	52	−600	买入 600	+600	−29 775	−411.14
2	$52\frac{1}{8}$	66	−1 400	买入 1 400	+2 000	−72 975	−895.69
3	$51\frac{3}{4}$	64	+200	卖出 200	+1 800	+10 350	+111.16
4	50	52	+1 200	卖出 1 200	+600	+60 000	+552.33
5	47	28	+2 400	卖出 2 400	−1 800	+112 800	+865.32
发放股利 50 美分							
6	$48\frac{1}{8}$	38	−1 000	买入 1 000	−800	−48 125	−295.34
7	52	73	−3 500	买入 3 500	+2 700	−182 000	−837.70
8	$52\frac{1}{4}$	78	−500	买入 500	+3 200	−26 125	−80.16
9	$50\frac{1}{8}$	55	+2 300	卖出 2 300	+900	+115 288	+176.88
10	$52\frac{3}{8}$			卖出 900		+47 138	

图 5-2

初始套保头寸：到期时，股票价格为 $52\frac{3}{8}$，执行价格为 50 的看涨期权的价值为 $2\frac{3}{8}$美元。因此，在期权头寸上获得的盈利为 300 − 237.50 = 62.50 美元。4 600 股股票在 $48\frac{1}{2}$的价格买入，在 $52\frac{3}{8}$的价格上卖出，每

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股盈利为 $3\frac{7}{8}$（3.875 美元）。套保头寸的全部盈利为 +（100 × 62.50）+（4 600 × 3.875）= +24 075 美元。

调整：头寸调整过程需要我们不断买入或卖出股票保持头寸的 Delta 值中性。第 1 周，我们以 $49\frac{5}{8}$的价格买入 600 股股票；第 2 周，我们以 $52\frac{1}{8}$的价格买入 1 400 股股票；第 3 周，以 $51\frac{3}{4}$的价格卖出 200 股股票……依此类推，第 10 周，我们以 $52\frac{3}{8}$的价格卖出剩余的 900 股股票。所有头寸调整过程的结果是损失 13 425 美元（同样地，读者可以将图 5-2 中的“现金流”列中的数字加总进行验证）。

初始头寸的持有成本：我们一开始以 300 美元的价格卖出 100 份期权，以 48.50 美元的价格买入 4 600 股股票，由此导致的资金流出为（100 × 300）−（4 600 × 48.50）= 193 100 美元，以 8% 的年化利率计算，这部分资金流出在 8 周内的持有成本为：193 100 × 0.08 × 70/365 = 2 962.63 美元。注意，这里与标的合约为期货的例子中的差异，在那个例子中只有期权合约产生持有成本。而与期货交易不同，股票的买入或卖出会产生即时现金流，这部分现金流将产生初始套保头寸的部分持有成本。

调整的利息：无论何时通过买卖股票进行头寸调整，交易都会产生资金流入或资金流出。资金流入时会得到利息收入，资金流出时要以 8.00% 的利率支付利息。比如，第 1 周以 $49\frac{5}{8}$的价格买入 600 股股票，总现金流出为 29 775 美元，保持这部分现金流出至到期（9 周后）的利息支出为 $-29\ 775 \times \frac{63}{365} \times 0.08 = -411.14$ 美元。本例中头寸调整过程的总利息成本是所有单个利息支出的累计，或为 −814.34 美元。

股利：我们还假设在到期前 30 天时（在第 5 周和第 6 周之间），每股股票将发放股利 50 美分。对于我们的头寸而言，股利发放是收益还是损失？一开始我们买入了 4 600 股股票；第 5 周末，头寸调整过程中卖出了 1 800 股股票。这意味着，在除息日那天，我们持有 2 800 股股票多头。如果每股股利是 50 美分，我们将收到股利收入 1 400 美元。

股利利息：到期前的剩余 30 天内，我们的 1 400 美元股利收入还将

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

获得利率水平为 8.00% 的利息收入。这部分收入为：$1\,400 \times \frac{30}{365} \times 8\% =$ 9.21 美元。

总结以上结果，得到

初始套保	调整	套保头寸利息	调整利息	股利	股利利息
+24 075	−13 425	−2 962.63	−814.34	+1 400	+9.21

套保头寸的总收益为 + 24 075 − 13 425 − 2 962.63 − 814.34 + 1 400 + 9.21 ＝ 8 282.24 美元，而理论模型预期的获利为 100 × （300 − 217）＝ 100 × 83 ＝ + 8 300 美元。

与上例一样，盈利取决于我们预先知道期权存续期间内标的合约的波动率。“已知”的波动率 32.4% 代表了图 5-2 中 10 次股票价格变动的实际波动率。

虽然我们自始至终假设市场是无摩擦的，注意到在期货期权的例子中，这一假设不一定成立，因为在期货合约市场中，市场价格通常有涨跌幅限制，在涨跌停价格上期货合约并不能实现完全自由的买卖。在股票期权市场交易中存在相同类型的限制。在我们的例子中，我们买入股票、卖出看涨期权建立初始头寸。然而，如果看涨期权价值被低估，我们可能会选择买入看涨期权、卖出股票，此时我们可能并不真正持有股票。卖出借入的而非自己拥有的股票的做法被称为**卖空**（short sale），卖空在很多市场中是不允许的。禁止卖空使很多期权头寸的对冲难以真正实现。正如下文要讨论到的，如果选择卖出看跌期权，必须要利用卖空股票来实现对冲。如果不能卖空股票对冲看跌期权的空头头寸，即使市场价格远高于理论价值，我们可能就不会选择包含卖出看跌期权的交易策略。事实上，在禁止卖空的市场中，相对于看涨期权，看跌期权的交易价格明显偏高。

在美国市场上，股票卖空并没有被完全禁止，但受**报升规则**（up-tick rule）限制。报升规则明确股票卖空的价格不能低于前一交易发生时的交易价格（报跌，down-tick）；卖空价格只允许高于前一交易发生时的交易价格（报升，up-tick）；卖空价格可以与前一交易价格相同，前提是前一交易价格是基于报升规则生成的（也是报升）。报升规则是在 1929 年股灾发生后制定的，目的在于通过禁止以连续较低价格卖出并不持有的股票来防止同样

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的股灾发生。下面就是一只股票的 10 次报价（正号为报升、负号为报跌）形成的连续交易价格（从左至右）:

$$48\frac{1}{2}+48\frac{5}{8}+48\frac{5}{8}-48\frac{1}{2}-48\frac{3}{8}-48\frac{1}{4}-48\frac{1}{4}+48\frac{3}{8}+48\frac{3}{8}+48\frac{3}{8}$$

卖空不但由于报升规则限制可能不能真正实现，很多中介机构在为其客户卖空股票时，还不支付卖空收益的全部利息，这进一步扭曲了理论定价模型中的利息收入部分。

最后，在我们的例子中，是什么让我们获得接近于理论定价模型的预测收益？解释这一结果的简单方法是意识到，依据模型本身，期权的现金流可以通过头寸的调整过程实现。如果知道期权合约的条件、标的合约的特征，我们就能通过标的合约的头寸调整过程复制期权头寸的现金流。在我们的例子中，由于我们知道在期权存续期间内的重要市场条件（主要是知道波动率），就可以连续计算 Delta 值，并持有适量的反向标的合约套保头寸来复制期权。根据理论定价模型，到期时**动态套保**（dynamic hedge）产生的总现金流量与期权的价值恰好相同。在本章案例中，或者买入低估的期权（期货期权案例），或者卖出高估期权（股票期权案例）。由于头寸调整过程中产生的现金流正好复制了期权的理论价值，最终我们就得到了期权市场价格与理论价值差异部分的盈利。

这种期权复制策略（option replication）（即利用标的合约进行连续套保所产生的现金流）是很多利用期权特征但又不实际交易期权合约的交易策略的基础。我们将在第 13 章中详细讨论这些策略中最有名——投资组合保险（portfolio insurance）交易策略。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权价值与变化的市场条件

市场中的每一位交易者都必须平衡两个对立的因素——回报与风险。交易者希望自己对市场情况的分析是正确的，并希望基于正确的分析能够构建可获利的交易策略。但是，任何交易者都无法忽视存在误差的可能性。如果交易者的判断错误，市场条件向不利于交易者所持头寸的方向变化，他将因此承受多大的损失呢？如果一个交易者无法考虑到与头寸相关的各种风险，他的职业生涯注定是短暂且不愉快的。

试想一位进入市场的交易者购入1份期货合约，他会担心什么？显然，他担心市场价格将会下跌。实际上，每一位持有标的合约头寸的交易者都只关心一件事，那就是市场价格将向不利的方向变化。如果交易者持有多头头寸，他面临着市场价格下跌的风险；如果交易者持有空头头寸，他将面临市场价格上涨的风险。

可惜的是，期权交易者需要应对的风险并不是单一维度的，很多因素都会影响期权合约的价值。如果交易者使用理论定价模型为期权进行估值，则模型的任何输入变量都意味着风险，因为总存在着输入变量估计错误的可能性。即使交易者对当前市场情况做出了正确的判断，市场情况也有可能随着时间的推移而向不利于期权头寸价值的方向变动。正是因为多种因素共同影响着期权的价值，即使是最有经验的交易者也可能因价格出乎意料的变化而感到惊讶。由于交易者需要快速做出决策，而且有时这种决策无法借助于计算机。因此，期权交易者要学习的知识中，很大一部分内容涉及学习市场条件变化对期权价值的影响，以及与期权头寸相关的风险。

首先，考虑市场条件变化对期权价值的一般影响。这些市场条件变化

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可归纳如图 6-1 所示。

如果……	看涨期权价值将……	看跌期权价值将……
标的合约价格上涨	上升	下降
标的合约价格下降	下降	上升
波动率上升	上升	上升
波动率下降	下降	下降
随时间推移	下降①	下降①

图 6-1 市场条件变化对期权理论价值的影响

① 在一些非正常情况下，期权合约的价值有可能随时间推移而上升。产生这种结果的市场情况将在后面的论述中讨论到。

随着标的资产价格的上涨或下跌，期权在到期时有可能会成为实值期权，期权自身的价值也会相应地上涨或下跌。波动幅度越大，标的合约出现极端结果的可能性就越大，这会使期权价值上升；波动幅度越小，或者离到期日时间越短，标的合约出现极端价格的可能就越小，这会使期权价值下降。

注意，我们还未考虑利率变化对期权价值的影响。由于利率对期权价值的影响因标的资产和结算程序的不同而有所差异，因此我们无法对利率变化对期权价值的影响一概而论。但是，我们可以将看涨期权视为买入标的合约的替代、看跌期权视为卖出标的合约的替代，从而在逻辑上推导出利率变化对期权价值的影响。比如说，如果我们希望买入某只股票，除了直接买入股票，另一种方法是购买基于该股票的看涨期权。如果利率水平较高，看涨期权将受青睐，因为直接购买股票需要更大的现金支出，而高利率意味着更高的持有成本。我们更倾向于选择看涨期权；反之，如果利率水平较低，买入股票的持有成本不再高昂，看涨期权也不再是购入股票的有力替代者。因此，利率水平升高将使股票看涨期权价值上升，利率水平降低将使股票看涨期权价值下降。

股票期权受到利率水平的影响正好相反。如果我们考虑卖出股票，另一种替代方式是买入基于该股票的看跌期权。在高利率环境下，由于卖出股票所获的现金能够取得更高的利息收入，我们更倾向于直接卖出股票；低利率环境下，由于卖出股票所获现金的利息收益降低了，看跌期权更受

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

青睐。因此，利率水平升高将使股票看跌期权价值下降，利率水平降低将使股票看跌期权价值上升。

当所考察的期权为外汇期权时，情况将更为复杂。因为交易者此时必须应对两种利率——本国利率与外国利率。与上述股票期权类似，本国利率变化对外汇期权产生的影响相同：看涨期权可避免直接购入外汇所需的大笔现金支出，看跌期权将放弃卖出外汇所产生的现金收入。但是，外国利率变化产生的影响恰恰相反：如果外国利率较高，交易者将更倾向于直接买入外汇以获取更高的利息收入，而非买入看涨期权。因此，外国利率越高（越低），看涨期权的价值越低（越高）。但如果外国利率较高，看跌期权相对于卖出外汇将更受欢迎，因为交易者希望持续获得外币的高利息收入。因此，外国利率越高（越低），看涨期权的价值越大（越低）。

股票期权与外汇期权通常被假设为股票型结算方式（即期权交易产生立即的现金支付），但是期货期权合约的结算程序可能因交易所不同而有所差异。有时这类期权的结算方式类似于股票，有时这类期权的结算方式类似于期货。虽然期货合约本身不存在持有成本，但以股票型结算方式结算的期权存在持有成本。在这种情况下，如果利率水平较高，则期权价值下降（此时，期权不再是期货合约头寸的理想替代）；如果利率水平较低，则期权价值上升（此时，期权是期货合约头寸的理想替代）。但这种影响相对较小，因为除非是深度实值期权，否则通常而言，期权价值远小于标的合约的价值。因此，期货期权对利率变化的敏感程度远低于股票期权和外汇期权。当期货期权以期货型结算方式结算，利率变化将不会对期权价值产生影响，因为无论是标的合约还是期权本身都不存在持有成本。

利率变化的影响如图 6-2 所示。每种情形下读者都可以问问自己，看涨期权（看跌期权）与直接买入（卖出）标的合约相比是不是更好的选择，以此来凭直觉得到正确的结论。

股票期权存续期间的预期股利也会对期权价值产生影响。简单而言，我们可以将股利支付等同于外汇期权中的外国利率，因为如果持有外汇我们就能够得到外汇所带来的利息收入。同样地，如果持有股票，我们就能够获得该股票所发放的股利收益。如果股利增加，我们倾向于买入股票以持有多头头寸，而非买入看涨期权，因此看涨期权不再是直接持有

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利率	如果国内利率上升	如果国内利率下降	如果外国利率上升	如果外国利率下降
股票看涨期权将……	价值上升	价值下降	（不适用）	（不适用）
股票看跌期权将……	价值下降	价值上升	（不适用）	（不适用）
外汇看涨期权将……	价值上升	价值下降	价值下降	价值上升
外汇看跌期权将……	价值下降	价值上升	价值上升	价值下降
期货合约看涨期权将……（股票型结算）	价值下降	价值上升	（不适用）	（不适用）
期货合约看跌期权将……（股票型结算）	价值下降	价值上升	（不适用）	（不适用）
期货合约看涨期权将……（期货型结算）	保持不变	保持不变	（不适用）	（不适用）
期货合约看跌期权将……（期货型结算）	保持不变	保持不变	（不适用）	（不适用）

图 6-2 利率变化对期权价值的影响

股票的有力替代。对于看跌期权而言，股利增加时，我们更倾向于买入看跌期权以持有空头头寸，而非直接卖出股票，这是因为直接卖出股票将使可获得的股利减少。因此，股利增加会使股票看涨期权（看跌期权）价值下降（上升）；股利减少会使股票看涨期权（看跌期权）价值上升（下降）。这一关系归纳在图 6-3 中。

如果……	看涨期权价值将……	看跌期权价值将……
股利上升	下降	上升
股利下降	上升	下降

图 6-3 股利变化对股票期权价值的影响

我们能够概括出市场条件变化对期权价值的影响，但同时必须考虑到这些变动的影响程度。这些变化是大是小？代表了主要风险还是次要风险？还是介于二者之间？幸运的是，定价模型除了能够得出理论价值，还提供了许多其他数值。利用这些数值，交易者不仅能评估市场条件变化方向的影响，还能评估变动相对幅度的影响。尽管这些数值不能回答与市场条件变化相关的所有问题，但它有助于我们更好地评估与单个及复杂期权头寸有关的种种风险。

6.1 DELTA

在上一章中，我们为对期权合约构建中性套保头寸确定所需的标的合

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

约数量时，曾经提到过 Delta（Δ）这一概念。Delta 这个单词在期权中有多种解释含义，每一种解释都对交易者大有用处。

6.1.1 变化率

图 6-4[⊖]显示了标的合约价格变化对看涨期权理论价值的影响。在某些情况下，当看涨期权是深度实值期权时，它的价值变化率几乎完全等同于标的资产的价格变化率。也即，当标的合约价格上升或下降 1 点时，看涨期权价值将变化同样的数量（上升或下降 1 点）。在另外一些情况下，当看涨期权是深度虚值期权时，即使标的资产价格变化很大，期权价值只会略有变化。Delta 就是度量期权价值如何随标的合约价格变化的数值。

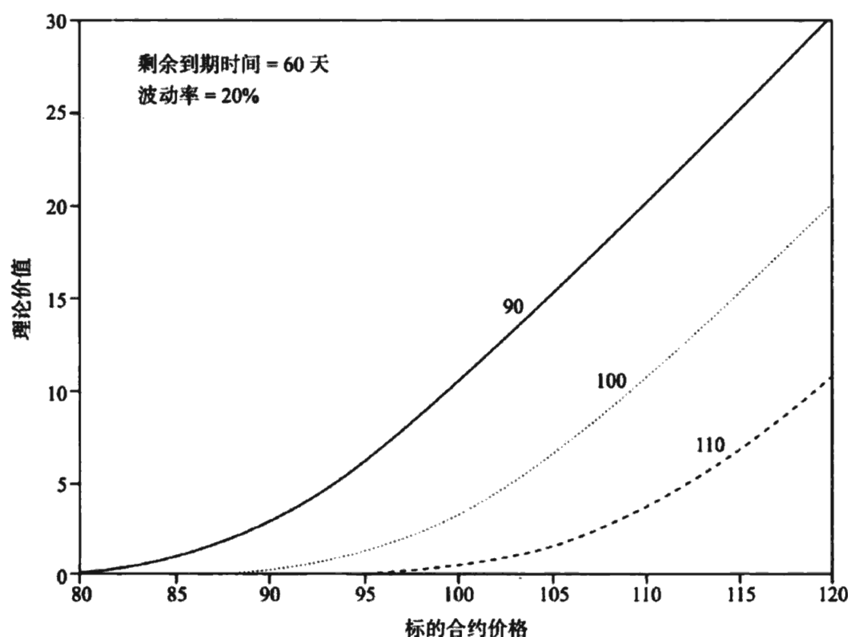


图 6-4 看涨期权理论价值与标的合约价格

理论上来说，期权价值增加或降低的速度不可能比标的资产的价格增减速度更快，因此，看涨期权 Delta 值存在上限，为 100（同样，我们按常规的处理方式，在书写 Delta 值时不加小数点，数值为 1.00 的 Delta 写成

⊖ 无论标的资产类别如何，期权敏感性特征在大部分情形下是相似的。为便于概括这一特征，我们在图 6-5 ～图 6-21 中假设利率为零。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

100。这有时被称为百分比格式）。若期权的 Delta 值为 100，则标的合约价格每上升或下降 1 点，期权价值也将上升或下降 1 点。也即，期权价值与标的资产价格变化率完全相同。理论上看涨期权价格也不可能相对于标的资产市场价格做反向运动，因此看涨期权 Delta 值的下限为 0。Delta 值为 0 的看涨期权的价值变化可以忽略不计，标的合约价格变动再大也是如此。

当然，大多数看涨期权的 Delta 值在 0 ～ 100，且其价值变化速度慢于标的资产的价格变化。如果看涨期权的 Delta 值为 25，那么它的价值变化速度将是标的资产价格变化率的 25%，当标的资产价格上升（下跌）1.00，期权价值将上升（下跌）0.25，如果看涨期权的 Delta 值为 75，那么它的价值变化速度将是标的资产价格变化率的 75%，当该期权的标的资产价格上升（下跌）0.60，该期权价值将获益（亏损）0.45。平值看涨期权的 Delta 值接近于 50，它们的价值涨跌幅度刚好是标的资产变化率的一半左右。

到目前为止，我们对 Delta 值的讨论只集中在看涨期权上。看跌期权的特征与看涨期权相似，只是看跌期权价值与标的市场价格的变化方向正好相反。从图 6-5 中我们可以看到，当标的资产价格上升时，看跌期权价值下降；标的资产价格下降时，看跌期权价值上升。正因如此，看跌期权的

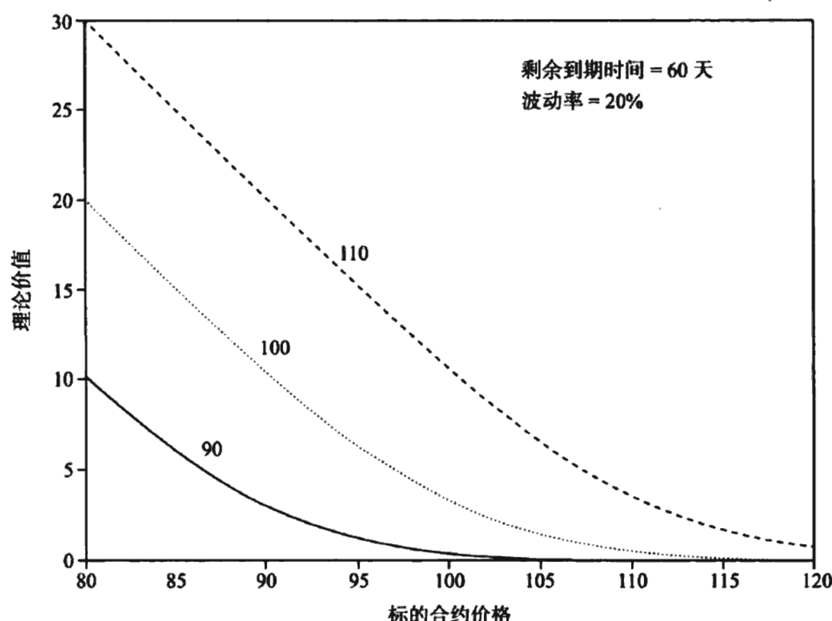


图 6-5 看跌期权理论价值与标的合约价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Delta 值总为负数，其变动区间为反映深度虚值的 0 到反映深度实值的 −100。正如看涨期权的 Delta 值一样，看跌期权的 Delta 也是度量期权价值如何随标的资产价格变化的指标，但前面的负号表明期权价值的这种变动是与标的市场价格变化方向相反的。如果看跌期权的 Delta 值为 −10，其价值变化速度将是标的资产价格变化率的 10%，不过变化方向是相反的。当标的资产价格上升（下降）0.50 时，该看跌期权价值将亏损（获益）0.05。平值看跌期权的 Delta 值约为 −50，表明它们的价值变化速度大约是标的资产价格变化率的一半，但变化方向相反。

6.1.2 套保比率

如第 5 章所述，如果我们希望以标的合约对冲期权头寸，Delta 值能告诉我们根据期权合约建立中性套保头寸所需标的合约的适当比率。标的合约的 Delta 值总是 100，所以用 100 除以期权的 Delta 值即可得到这一适当的套保比率。平值期权的 Delta 值为 50，因此适当的套保比率就是$\frac{100}{50}$，或$\frac{2}{1}$。每买入 2 份期权就需要卖出 1 份标的合约以建立中性对冲。对于 Delta 值为 40 的看涨期权，每买入 5 份期权就需要卖出 2 份标的合约，即$\frac{100}{40}=\frac{5}{2}$。

由于看跌期权 Delta 值为负，对冲买入的看跌期权头寸需要买入标的合约。对于 Delta 值为 −75 的看跌期权，每买入 4 份看跌期权就需要买入 3 份标的合约，也即$\frac{100}{75}=\frac{4}{3}$。

到目前为止，我们分析的所有套保头寸都由期权与标的合约构成。但不管是由期权与标的合约构成的套保头寸、还是由期权与期权构成的套保头寸，只要头寸的 Delta 值总和为零，那么该头寸即是 Delta 中性的。举例来说，假设我们买入了 4 份 Delta 值为 50 的看涨期权和 10 份 Delta 值为 −20 的看跌期权，则所构建的头寸组合是 Delta 中性的，这是因为 $(+4)\times(+50)+(+10)\times(-20)=0$。头寸组合可能是非常复杂的，它可能由标的合约、执行价格、到期日均不同的看涨期权或看跌期权构成。但只要 Delta 值的总和大约为 0，那我们就可以称这一头寸是 Delta 中性的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

6.1.3 理论或等效的标的合约头寸

很多期权交易者进入期权市场之前曾参与过标的投资工具的交易。期货期权交易者往往是通过买卖期货合约开始其职业生涯的；股票期权交易者通常是通过买卖股票开始其职业生涯的。如果交易者已经习惯于利用买卖的标的合约数量（无论是期货合约数量或是股票数量）来评估风险，他可以使用 Delta 值来将期权头寸的方向性风险与标的市场类似头寸的风险程度等同起来。

由于标的合约的 Delta 值总为 100，所以 Delta 值为 100 的期权头寸理论上等同于 1 份标的合约。持有 1 份 Delta 值为 50 的期权的交易者相当于买入或控制了约$\frac{1}{2}$份的标的合约。如果交易者持有 10 份 Delta 值为 50 的期权，则他相当于持有 500 个 Delta 值多头，或相当于 5 份标的合约。如果标的合约是期货合约，则理论上他买入了 5 份该期货合约。如果标的合约是 1 份股票合约（包括 100 股股票），则理论上相当于他买入了 500 股该股票。如果交易者卖出 20 份 Delta 值为 −25 的看跌期权，由于 (−20) × (−25) = (+500)，那么他也相当于构建了类似前述 Delta 值为 500 的理论头寸。

要重点强调的是，按 Delta 值将期权等同于标的合约头寸，只是理论上的解释。期权不仅是标的合约头寸的替代品。事实上，标的合约头寸基本上只受标的合约市场价格变动方向的影响。虽然期权头寸也受价格方向性变动的影响，但同时它还受到其他市场条件变化的影响。如果期权交易者只关注 Delta 值，那么他也许会忽略其他可能对期权头寸造成更大影响的风险因素。期权交易者必须意识到，只有在界定非常严格的条件下，期权头寸 Delta 值才能表示等效的标的合约数量。

读者可能已经注意到，Delta 值的 3 种解释：套保比率、理论价值变化率以及等效的标的合约头寸，它们在本质上是相同的。因此，交易者到底如何诠释 Delta 值主要取决于他的交易策略。举例来说，假设交易者头寸的 Delta 值为 +500，如果交易者希望持有 Delta 中性的头寸，则他必须卖出 5 份标的合约（Delta 值作为套保比率解释）。然而，如果交易者认为市场价格将上涨并希望维持当前头寸的 Delta 值，他知道理论上他持有 5 份标的合约多头（Delta 值作为等效标的合约头寸解释）。最后，如果他维持

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

了 +500 的 Delta 值水平，他的头寸价值变化速度将是标的合约市场变化率的 5 倍或 500%（Delta 值作为变化率解释）。即使交易者可能在不同时间对 Delta 做出不同解释，每种解释的数学意义是相同的。

Delta 值还有另外一种实际上使用不多但值得一提的解释。如果我们忽略 Delta 值的符号（看涨期权 Delta 值为正号，看跌期权 Delta 值为负号），则 Delta 值近似等于期权到期时为实值期权的概率。Delta 值为 25 的看涨期权或 Delta 值为 −25 的看跌期权在最终到期时约有 25% 的概率为实值期权。Delta 值为 75 的看涨期权或 Delta 值为 −75 的看跌期权在最终到期时约有 75% 的概率为实值期权。当期权 Delta 值越接近于 100（看跌期权 Delta 值越接近于 −100），则期权到期时越可能为实值期权；当期权 Delta 值接近于 0，则期权到期时越不可能成为实值期权。因此，我们也就理解了为什么平值期权的 Delta 值接近于 50——如果假设价格变化是随机的，市场价格有一半的概率会上涨（即期权变为实值期权），有一半的概率会下跌（即期权变为虚值期权）。

当然，Delta 值只是概率的一种近似，因为利率因素、股票期权的股利因素都可能扭曲这种解释。而且，大多数期权交易策略不仅取决于期权到期时是否为实值期权，更多的是取决于其实值的程度有多大。如果交易者认为期权到期时无价值，并卖出 Delta 值为 10 的期权。10 次中有 9 次期权到期无价值，那么他的判断是正确的；但如果 10 次中有 1 次他判断错误，且损失大于其他 9 次所获得的收益，交易的期望收益仍为负。在期权交易中，首要的考虑因素通常不是交易策略获利或亏损的频率，而是该策略获利或亏损的程度。在对于损失的态度上，即使大额收益出现的次数很少，但如果其能够抵消多次的小额损失，那么经验丰富的交易者也愿意为等待大额收益而承担多次小额损失。

6.2 GAMMA

在讨论 Delta 时，我们注意到，在某些情况下，当期权为深度虚值期权时，Delta 值接近于 0；其他情况下，当期权为深度实值期权时，Delta 值接近于 100（看跌期权为 −100）。逻辑上讲，我们可以得到如果标的资产价格变化期权 Delta 值也应随之变化的结论。当标的资产价格上升时，看

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

涨期权 Delta 值趋近于 100，看跌期权 Delta 值趋近于 0；当标的资产价格下降时，看涨期权 Delta 值趋近于 0，看跌期权 Delta 值趋近于 100。这一变化关系如图 6-6 与图 6-7 所示。

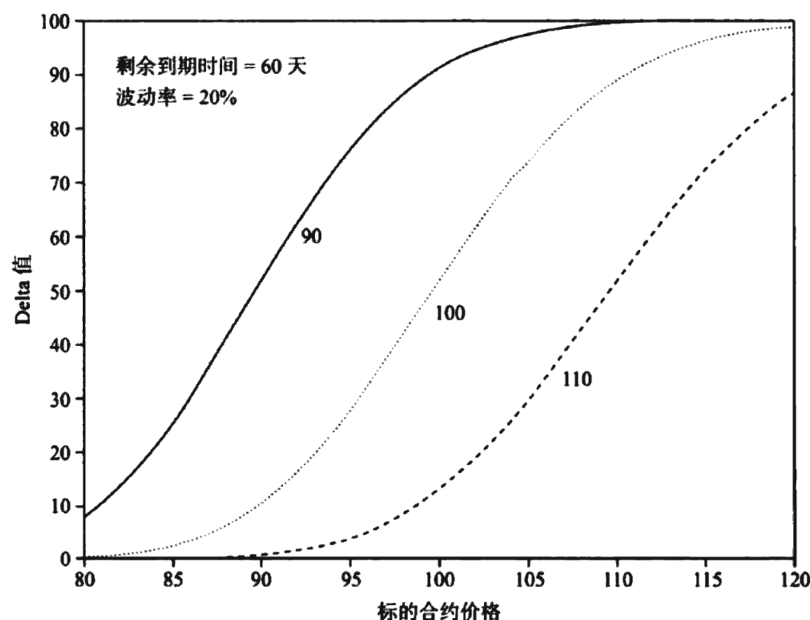


图 6-6 看涨期权 Delta 值与标的合约价格

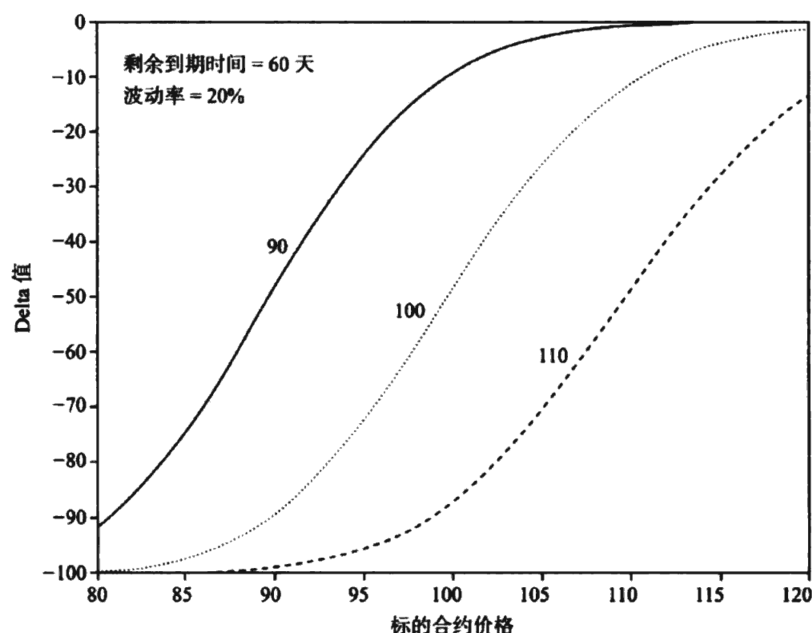


图 6-7 看跌期权 Delta 值与标的合约价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Gamma（Γ）（有时被称为期权的曲率（curvature））是标的合约价格变化时期权Delta值的变化率。Gamma通常被描述为：当标的合约价格每变化1个点时Delta值增加或减少的数量。当标的合约价格上升时，Gamma值为Delta值的增量；当标的合约价格下降时，Gamma值为Delta值的减少数量。对于Gamma为5[⊖]的期权，标的合约价格每上升（下降）1个点，期权Delta值将增加（减少）5。若该期权的初始Delta值为25，当标的合约价格上升（下降）1个点时，期权的新Delta值将变为30（20）；如果标的合约价格再上升（下降）1个点，新Delta值将进一步变为35（15）。

虽然图6-6显示的是看涨期权Gamma值，图6-7显示的是看跌期权Gamma值，但两张图看上去非常相似。这是因为具有相同执行价格与到期时间的看涨期权和看跌期权曲率也是相同的。[⊖]虽然初看起来有些奇怪，但当我们注意到就如−50大于−100一样，0是大于−50的，结果便显得顺理成章了。当负数趋近于0时，负数就更接近于正数（或者说，远离负数）。因此，**看涨期权与看跌期权的Gamma值都是正数**。交易新手常常会对此感到困惑，因为他们在使用Delta值的过程中，已经习惯将看涨期权与正数、看跌期权与负数联系起来。但是，无论看涨期权或看跌期权，我们总在标的合约价格上升时对原有Delta值加上Gamma值，在标的合约价格下跌时对原有Delta值减去Gamma值。当交易者持有期权多头，无论看涨期权或看跌期权，他都持有Gamma多头头寸；当交易者持有期权空头，他持有Gamma空头头寸。

举例来说，假设有1份Delta值为50的平值看涨期权和1份Delta值为−50的平值看跌期权，两者的Gamma值均为5。如果标的合约价格上升1个点，则对看涨期权的原有Delta值50加上Gamma的数值5，使得到新Delta数值为55。为得到看跌期权的新Delta值，也对看跌期权的原有Delta值−50加上Gamma的数值5，得到看跌期权Delta值为−45。这与我们直觉判断的结论一致：当标的合约价格上升时，平值看涨期权逐渐变为

⊖ 当Delta以小数点格式（0～1.00）表示时，Gamma也采用同样的小数点格式。

⊖ 如果像图6-6与图6-7所假设的那样，利率为0，则执行价格相同的看涨期权与看跌期权Gamma值相等。若利率不为0，则交易者可能提前执行，看涨期权与看跌期权的Gamma也将有所不同。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

实值期权，平值看跌期权逐渐变为虚值期权。如果标的合约价格下降 1 个点，对于看涨期权和看跌期权而言，原 Delta 值均减去 Gamma 数值，使得看涨期权的 Delta 值变为 45（50−5），看跌期权的 Delta 值变为 −55（−50−5）。此时，看涨期权变为虚值期权，看跌期权变为实值期权。

我们已经知道，标的合约的 Delta 值为 100。但标的合约的 Gamma 值是多少呢？由于 Gamma 值是 Delta 值的变化率，标的合约的 Delta 值总是 100，因此标的合约的 Gamma 值一定为 0。

Gamma 是一种测度期权改变其方向性特征的速度的方法，与实际标的头寸的变化较为接近。基于方向性风险的重要性，Gamma 值成为一种重要的风险度量手段。实际上，即使交易者不采取任何行动，期权头寸的方向性风险仍可能发生极大的变化。不论是正是负，高 Gamma 值都意味着高风险水平，低 Gamma 值都意味着低风险水平。每一位期权交易者都明白，他们需要密切关注的不仅是当前的方向性风险（即 Delta 值），还要关注当标的市场价格变化时方向性风险如何变化（即 Gamma 值）。

假设某交易者卖出了 10 份 Delta 值为 30 的看涨期权，也即卖出了 300 个数量的 Delta 值（−10 × 30），理论上等同于卖出 3 份标的合约。当该交易者习惯于以 5 份或更少数量的标的合约为一笔进行交易时，这种情况仍在其正常风险限额之内。如果该交易者只考虑 −300 的初始 Delta 头寸，当标的合约市场价格上涨 10 个点时，他可能仍认为自己理论上相当于卖空了 3 份标的合约。但如果单个看涨期权的初始 Gamma 值是 6，结果又会怎样呢？在这种情况下，标的合约每上升 1 个点，单个看涨期权的 Delta 值将上升 6。当标的合约价格上升 10 个点时，单个看涨期权的 Delta 值将上升 60，实际 Delta 值将达到 90。交易者的方向性风险至此增长了 3 倍。Delta 头寸由初始的 −300 变成了现在的 −900，大大超过了该交易者的正常风险限额。

高 Gamma 值有时会令经验不够丰富的交易者蒙受损失。交易新手常被告诫要避免 Gamma 值较高的头寸，特别是 Gamma 值为负的情况，因为此类头寸的变化非常迅速。即使经验丰富的交易者也只会偶尔持有高 Gamma 值的头寸。1985 年春天，纽约商品交易所（COMEX）发生的沃

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

伦投资者（Volume Investors）清算公司崩盘事件便是一例。多个通过该公司完成交易清算的交易者卖出大量虚值黄金期权，构建了数值极高的负 Gamma 头寸。在以往，这是一种非常有效的获利策略，因为黄金市场相对平稳、波动很小。但在当时，黄金市场却出现剧烈向上波动。在快速上行的市场中，交易者的原本中性头寸的 Delta 值变为数以千计的空头。交易者蒙受的损失不仅令清算公司倒闭，更引发了纽商所清算联合会的危机。如果有一方（无论是交易商、清算公司或是清算联合会）能够意识到高负值 Gamma 头寸所代表的无法承受的风险水平，或许就能避免这一危机的发生。当前，大多数为客户交易或清算期权的公司都已任命了专职风险经理负责辨识这类危险的头寸。

Gamma 还能帮助交易者快速估测 Delta 变化以维持 Delta 中性头寸。假设某交易者在开盘前持有 Delta 值为 +500 的头寸。如果他希望达成 Delta 中性的状态，他必须在开盘后卖出 500 个 Delta 值。这可以通过卖出 5 份标的合约来完成。但假设该交易者头寸的 Gamma 值是 +100，并预期市场开盘后将上涨 2 个点。若市场价格开盘后确实上涨，则该交易者头寸的 Delta 值将不再是 +500，而是变成了 +700。这是因为市场价格每上涨 1 个点，该交易者头寸的 Delta 值就增加 100。此时，为达到 Delta 中性的状态，交易者必须卖出 700 个 Delta 值，或者说是 7 份标的合约。交易者只要获知初始 Delta 值和 Gamma 值后便可完成交易策略的计算，而不需要借助任何电脑工具。

由于期权 Delta 值总是位于 0 ～ 100 的范围内（对于看跌期权，范围为 −100 ～ 0），从逻辑上我们可以得到结论，Gamma 值也必然在变化之中。否则，持续地加上或减去固定的 Gamma 值将使 Delta 值超出 0 ～ 100 的范围。市场条件变化对 Gamma 值的影响如图 6-8、图 6-9 与图 6-10 所示。如图 6-8 显示的是，平值期权的 Gamma 值最大，并随着期权逐渐变为实值期权或虚值期权而逐渐减小。图 6-9 与图 6-10 显示的是，随着到期时间的临近或波动率假设的减小，平值期权的 Gamma 值将大幅增加。交易者的 Gamma 头寸初始时可能很小，但随时间推移或波动率变化，Gamma 值可能会变得越来越大。期权头寸必须始终处于监控下，以确保其风险特性保持在可接受的范围之内。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

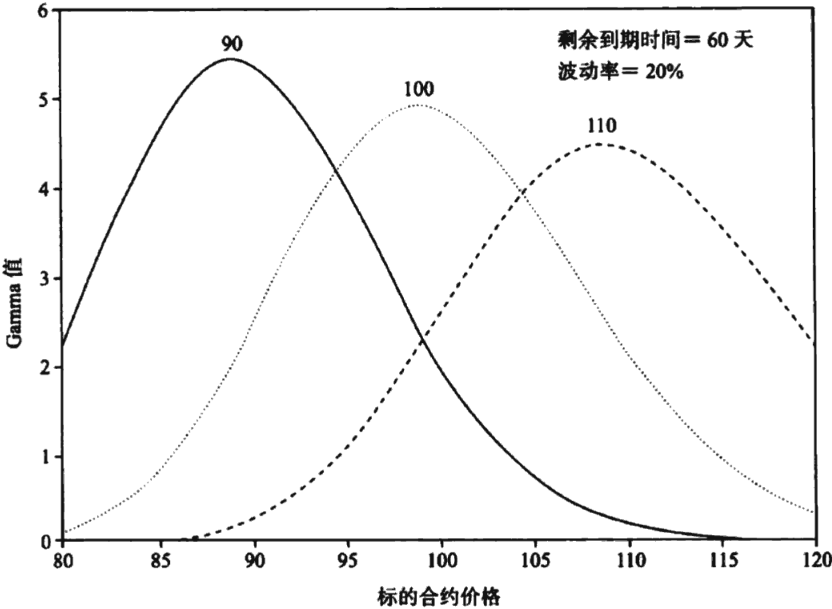


图 6-8 看涨期权或看跌期权的 Gamma 值与标的合约价格

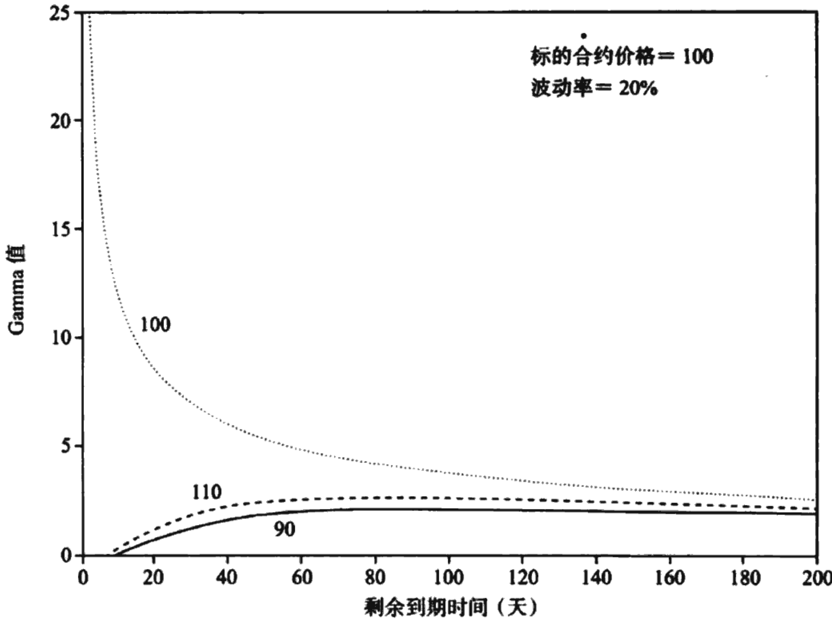


图 6-9 看涨期权或看跌期权的 Gamma 值与剩余到期时间

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

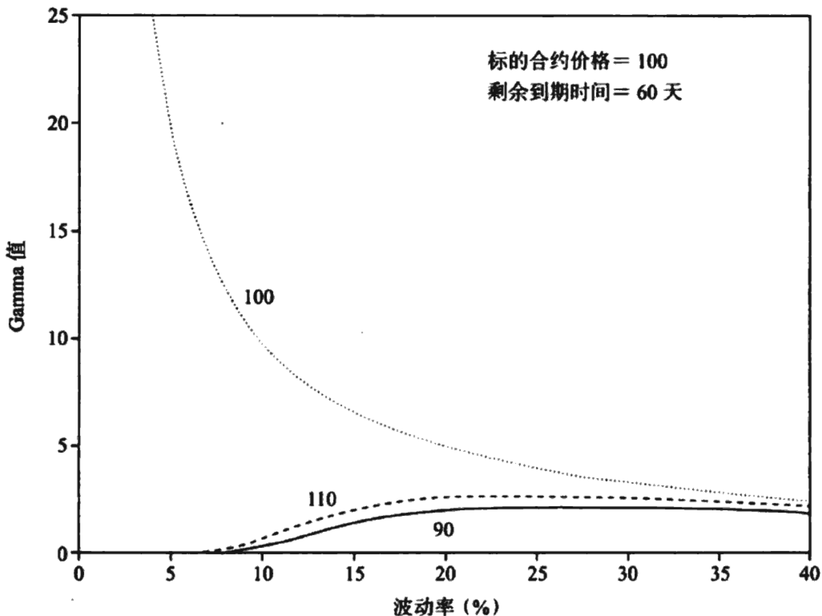


图 6-10 看涨期权或看跌期权的 Gamma 值与波动率

尽管 Gamma 值可能是最常见的 Delta 值变动的度量方式，但除了标的合约价格变化之外，Delta 值还受到市场条件变化的影响。图 6-11 与图 6-12 显示了看涨期权与看跌期权的 Delta 值随时间推移的变化情况。图 6-13 与图 6-14 显示了期权 Delta 值随波动率变化而变化的情况。请注意，这 4 张图中的形状都基本相同。当我们假设剩余到期时间越长或波动率越高时，所有期权都将变得更接近于平值期权，也即看涨期权 Delta 值接近于 50、看跌期权 Delta 值接近于 −50。与之相反，当假设剩余到期时间越短或波动率越低时，所有期权的 Delta 值将离 50 越来越远（对于看跌期权而言是 −50）。实值期权将因此变得更加实值，虚值期权将变得更加虚值。Delta 值接近于 50 的平值期权将不受时间变化与波动率变化的影响，其 Delta 值特性保持不变。

或许读者会问，此处的“平值”（at-the-money）意味着什么。交易者倾向于将平值期权视作执行价格约等于标的合约当前价格的期权。根据这一定义，交易者将本能地对任何执行价格等于当前市场价格的期权的 Delta 值赋为 50。但是，理论定价模型将平值期权（Delta 值为 50 的期权）诠释为，执行价格有可能最接近标的合约到期时市场价格的期权。假设年化利率为 12%，某股票当前的市场交易价格为 100 美元。如果有 2 份 5 个月的看涨期权，执

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

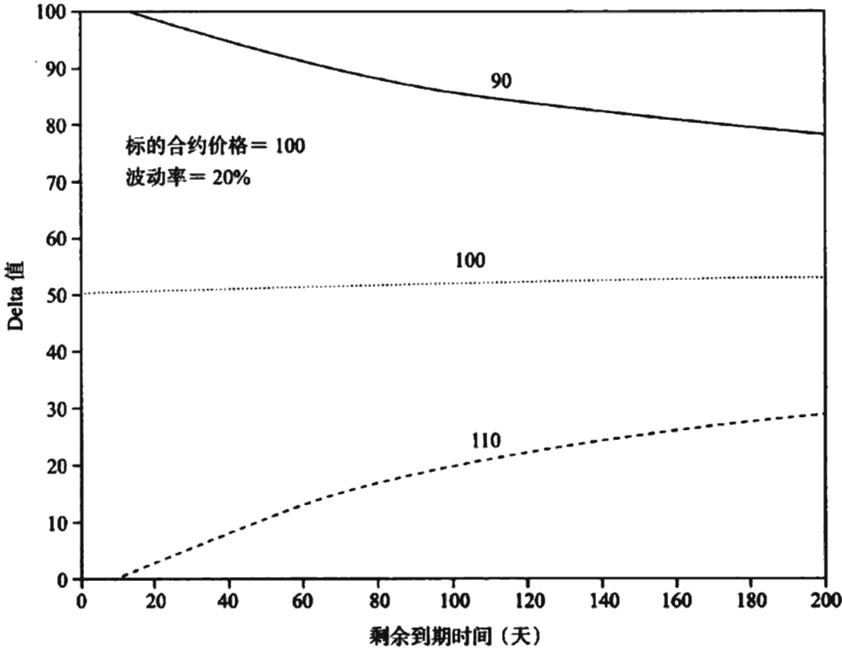


图 6-11　看涨期权 Delta 值与剩余到期时间

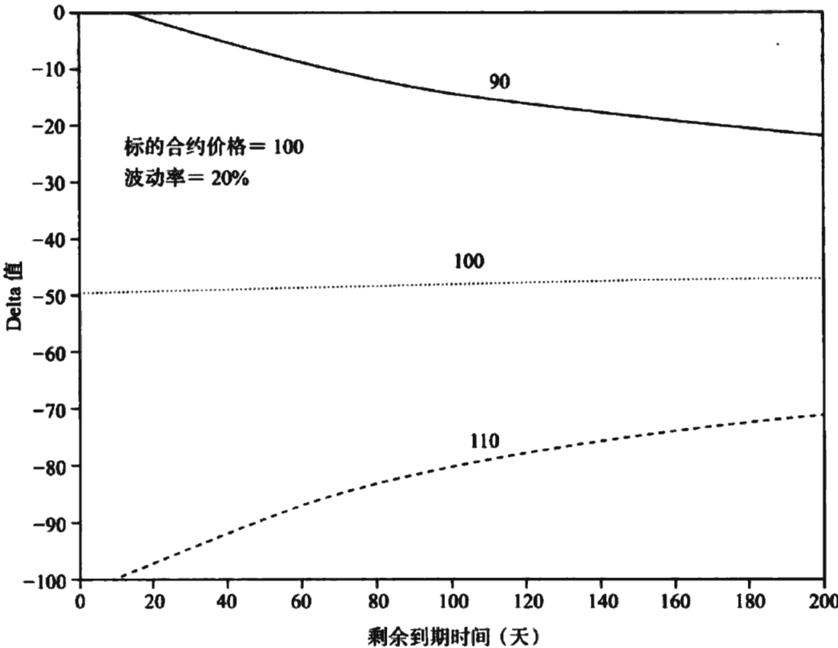


图 6-12　看跌期权 Delta 值与剩余到期时间

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

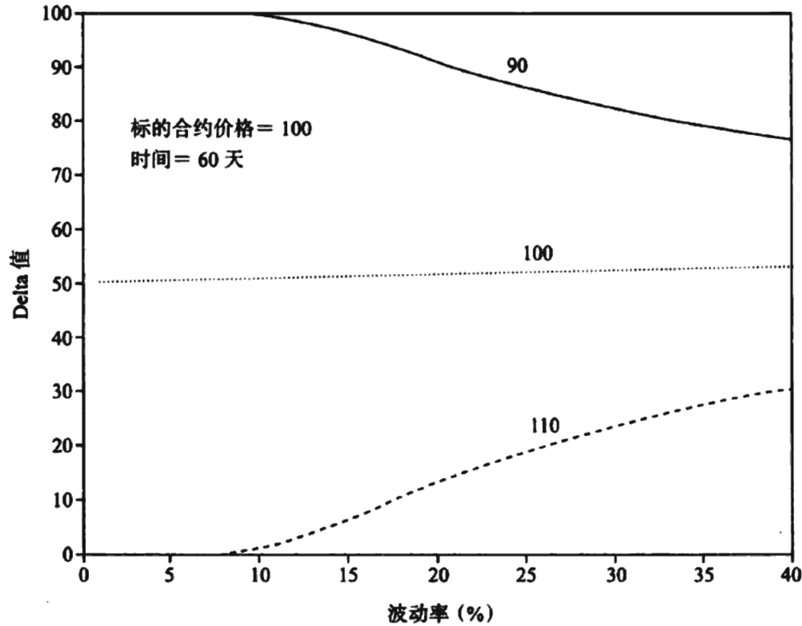


图 6-13 看涨期权 Delta 值与波动率

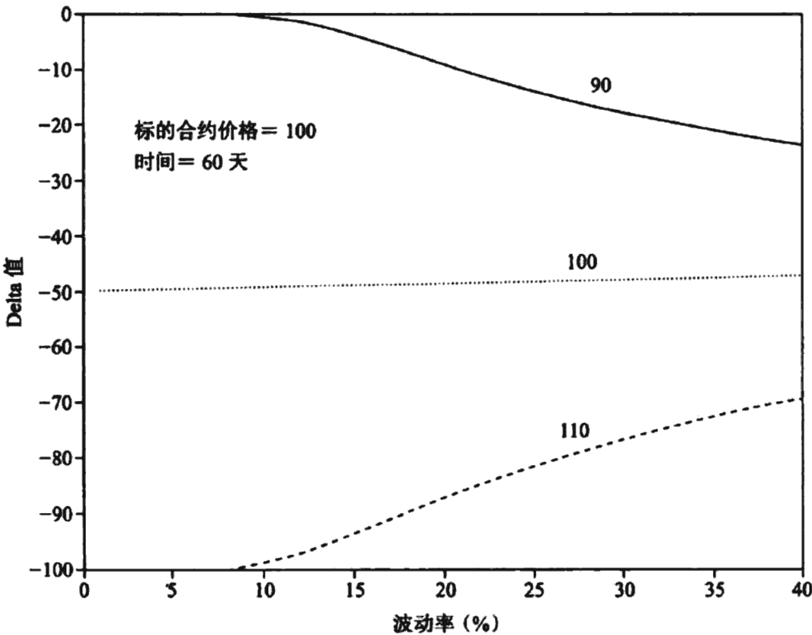


图 6-14 看跌期权 Delta 值与波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

行价格分别为 100 和 105，哪份看涨期权的 Delta 值更接近 50 呢？正如第 4 章中论述的那样，大部分理论定价模型都假设价格分布的均值为标的合约的远期价格（即盈亏平衡价格）。在本例中，远期价格是当前股票价格 100 美元加上 5 个月持有期间内的持有成本 5 美元。因此，执行价格为 105 的看涨期权是理论定价模型所认为的平值期权，其 Delta 值为 50。由于不同的标的合约类别、极端的利率条件或较长的剩余到期时间等因素，期权的 Delta 值可能与我们本能推测出的结果截然不同。

正如 Delta 中性期权头寸会因标的合约价格变动而不再平衡，时间推移或波动率变化也会打破这一中性状态。没有交易者能够完全确定自己的头寸是 Delta 中性的，因为他们无法确认理论定价模型输入变量是完全精确的。与其他影响因素一样，波动率的假设也会影响到 Delta 值。但波动率仅仅是个假设而已。如果交易者卖出 4 份 Delta 值为 25 的看涨期权并买入 1 份标的合约，他或许可以认为自己是 Delta 中性的。但为了使看涨期权的 Delta 值维持在 25，交易者必须将波动率变动的相关假设输入理论定价模型。如果他随后认为初始波动率假设过低并提高了它，那么结果就如图 6-13 所示，看涨期权的 Delta 值将上升并更接近 50。在新的波动率假设下，看涨期权的 Delta 值可能变为 35。交易者现在不再是 Delta 中性的状态，而是持有 40 个 Delta 空头头寸，但交易者仅仅是改变了对市场条件的假设而已。

前述讨论内容并没有令 Delta 中性的概念站不住脚，Delta 中性仍是非常重要的理论。但交易者必须明白，Delta 中性头寸依赖于对当前及未来市场条件的估测，而这些估测的正确性无法得到保证。当交易者改变对于市场条件的假设，他必须同时不断随新假设而调整交易策略。Delta 中性交易只是这一原则的一个方面。

6.3 THETA

剩余到期时间变化对看涨期权和看跌期权理论价值的影响如图 6-15 与图 6-16 所示。请注意，无论看涨期权或看跌期权，所有期权的价值都会因到期时间的临近而下降。Theta（θ），或称时间衰减因子（time decay factor），是指随时间流逝期权价值的下降速度。在其他条件相同的情况下，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

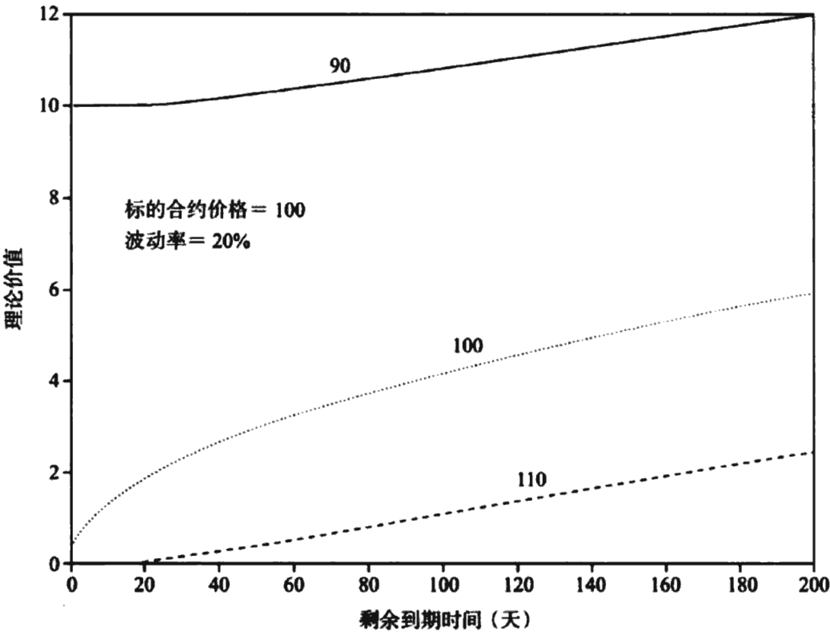


图 6-15 看涨期权理论价值与剩余到期时间

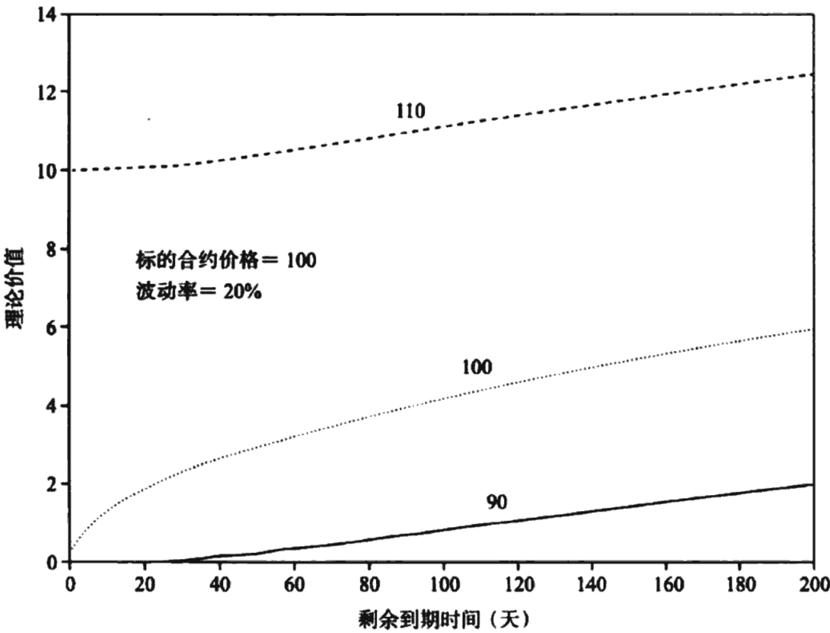


图 6-16 看跌期权理论价值与剩余到期时间

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Theta值通常表示为期权价值每日下降的点数。Theta值为0.05的期权的价值在其他市场条件不变时每天下降0.05。如果该期权今日价值为2.75，那么明天它将价值2.70，后天它将价值2.65。

时间的变化方向是单一的。因此从技术的角度而言，Theta值总为正。但是，为了方便起见，且为了提醒使用者Theta值代表的是期权价值随时间流逝的减少值，Theta值有时也被写作负数。本书接下来也将采取这一惯例。所以，若期权价值每天下降0.05，其Theta值写作−0.05。因此，期权多头头寸的Theta值总为负数，期权空头头寸的Theta值总为正数。请注意，这与Gamma值符号恰好相反，期权多头头寸的Gamma值为正，期权空头头寸的Gamma值为负。

作为一般规则，期权头寸的Gamma值与Theta值符号总是相反的。此外，Gamma值与Theta值的大小也互有关联。高正值Gamma通常与高负值Theta同时出现，而高负值Gamma与高正值Theta同时出现。前面已经提到，平值期权的Gamma值会随着到期日临近而越来越大；Theta值也是如此，期权价值的衰减速度随着到期日临近而不断增加。如果期权刚好是平值，那么该期权的Theta值在到期时将变为无限大。

每个期权头寸都是市场价格变化与时间衰减相权衡的结果。如果标的资产价格变化有利于交易者（即Gamma为正），那么时间流逝将不利于交易者（即Theta为负）；反之亦然。交易者无法两者兼得，他或者希望市场发生变化，或者希望市场静止。这一相反的影响如图6-9（Gamma值与剩余到期时间）与图6-17（Theta值与剩余到期时间）所示。当Gamma值增大时，Theta值也将变大。正如高负值Gamma代表着与市场价格变化相关的高风险水平，高负值Theta代表着与时间流逝相关的高风险水平。

是否存在期权Theta值为正的可能性呢？那样的话即使在其他条件不变的情况下，明天的期权价值也会高于今天。当期货期权是按股票型结算方式进行结算时（正如美国当前所采取的），深度实值期权（无论看涨或看跌期权）的持有成本在某些情况下会高于波动率组成。如果这种情况出现，欧式期权（不允许提前执行期权）的理论价值将低于平价（即低于内在价值）。随到期日临近，期权价值将逐渐接近于平价，因此，期权Theta值为正。深度虚值的欧式股票看跌期权（同样不允许提前执行期权）也会受到相似的影响。如果利率水平足够高，看跌期权价值可能低于平价，同样将

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

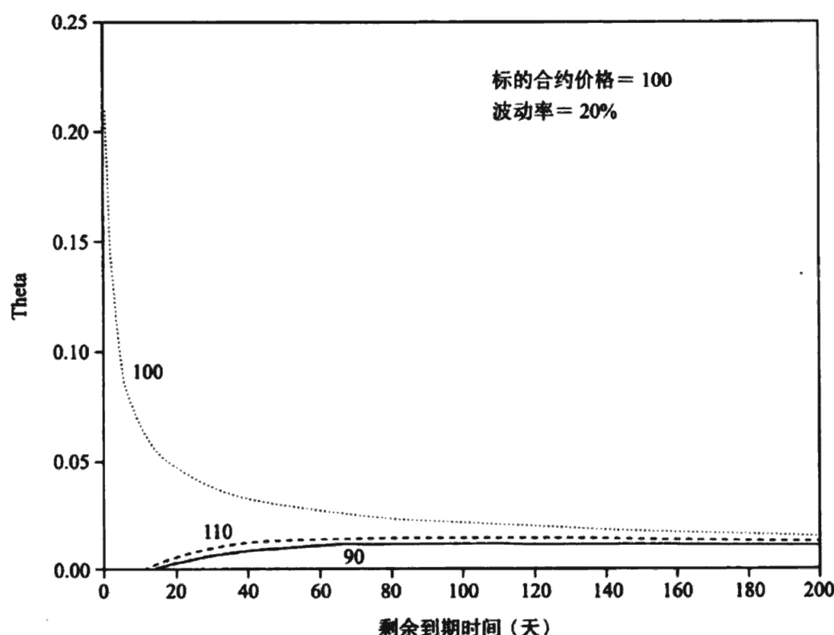


图 6-17 看涨期权或看跌期权的 Theta 与剩余到期时间

随着到期日临近逐渐接近平价。但两种情况下期权都必须为欧式的。允许提前行权的美式期权价值不可能低于平价，因而美式期权的 Theta 值不可能为正数。⊖由于发生欧式期权 Theta 值为正的情况很少，一般来说我们假设期权的价值随时间推移而减少。

6.4 VEGA 或 KAPPA

正如我们关心标的合约价格变动对期权理论价值的影响（Delta）以及时间流逝对期权理论价值的影响（Theta），我们也必须关注波动率的变化。这种影响如图 6-18 与图 6-19 所示。Delta、Gamma、Theta 等术语经常在期权文献中出现，但有关期权理论价值对波动率变化的敏感性却缺乏普遍接受的术语。交易圈中最常用的术语是 Vega，这也是本书所采用的表达方法。但这并非意味着在其他领域也同样如此。由于 Vega 并不是希腊字母，而学术圈中的表达偏好希腊字母，因而学术文献中更常使用希腊字母 kappa（K）来表示。

⊖ 有人可能会提出，支付较高股利的股票看跌期权的 Theta 值也是正值。当股票发放股利后，则其价格的下降幅度约等于股利金额，股票价格的下降将使看跌期权价值上升。对于这一现象是正 Theta 的体现还是市场条件变化（股票发放股利）的结果，读者可以做出自己的判断。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

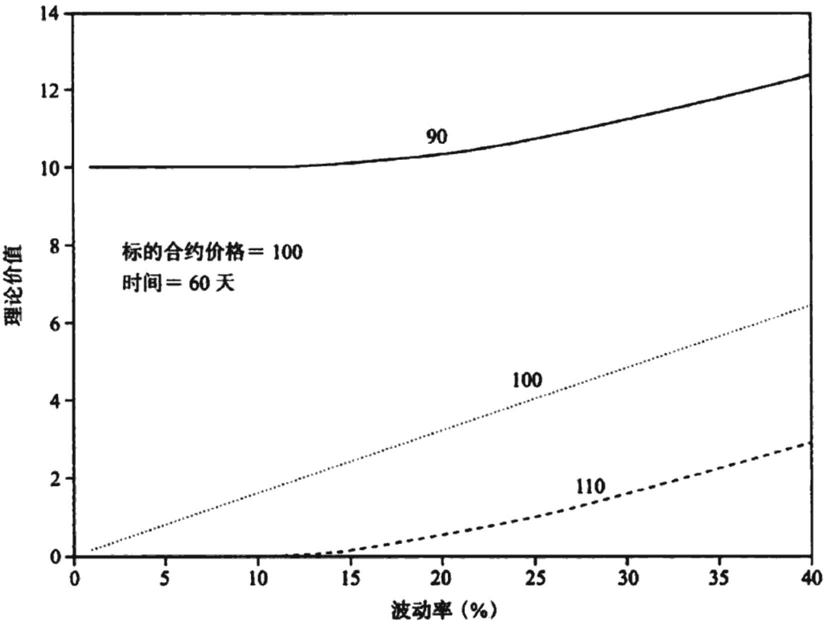


图 6-18 看涨期权理论价值与波动率

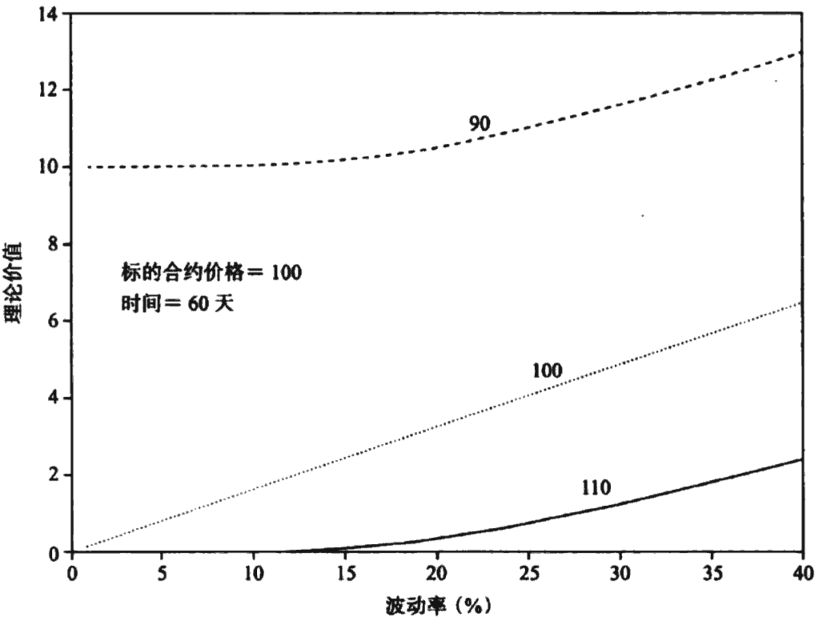


图 6-19 看跌期权理论价值与波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权 Vega 值通常是指波动率每变动 1 个百分点时期权理论价值的变化。[⊖]由于所有期权都会因波动率增加而价值上升，所以看涨期权与看跌期权的 Vega 值均为正数。对于 Vega 值为 0.15 的期权而言，波动率每上升（下降）1 个百分点，该期权的理论价值将增加（减少）0.15。如果波动率为 20% 时该期权的理论价值为 3.25，那么波动率为 21% 时期权的理论价值将为 3.40，波动率为 19% 时期权的理论价值将为 3.10。

如图 6-20 所示，当期权类型与剩余到期时间相同时，平值期权的 Vega 值总是比实值期权或虚值期权大。这意味着，平值期权价值总是对波动率变化最为敏感。进一步推论可得，虚值期权价值变动百分比总是对波动率变化最为敏感。举例来说，在波动率为 15% 的假设条件下，平值期权与虚值期权理论价值分别为 2.00 与 0.50，若将波动率假设提高到 20%，期权当前的理论价值可能分别为 3.00 与 1.00。平值期权表现出更大幅度的价值总量变化（1.00 与 0.50），而虚值期权表现出更大幅度的价值百分比变化（50% 与 100%）。由于很多期权策略包含买入、卖出数量不等的期权合约，因而当我们考虑交易策略时，后一特性将非常重要（读者可以查阅图 4-11 确认这一结论）。

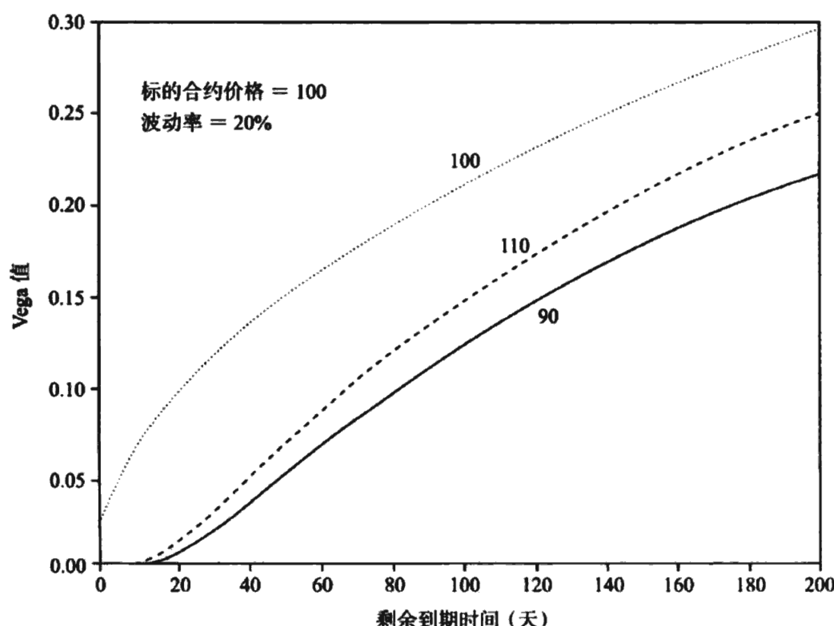


图 6-20　看涨期权或看跌期权的 Vega 值与剩余到期时间

⊖ Theta 与 Vega 有时以美元（或其他合适的货币）为单位，表示期权随时间流逝或波动率变动而变化的价值变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在图 6-20 中，所有期权的 Vega 将随到期日的临近而下降。因此，在其他合约规格相同的条件下，长期期权对于波动率的变化总是会比短期期权更为敏感。还有 4 个月到期的期权 Vega 值总比还有 1 个月到期的期权 Vega 值更大，因此也对波动率变化更加敏感。

最后一点体现了期权估值中的一个重要原则，即时间与波动率是紧密相连的。更长的剩余到期时间意味着波动率有更多的时间产生影响，更短的剩余到期时间则意味着任何波动率变化都只会对期权价值产生很小的作用。此外，剩余到期时间的变化与波动率变化经常对期权价值产生相似的影响，波动率下降与剩余到期时间变短的影响相似。如果交易者记不清时间流逝对自身头寸的影响，那么他可以考虑波动率减少所起的作用如何。这一结论可以通过比较图 6-15 与图 6-18（理论价值随时间与波动率的变化）、图 6-11 与图 6-13（Delta 值随时间与波动率的变化）、图 6-9 与图 6-10（Gamma 值随时间与波动率的变化）得到直观感受。每种情况下相似的图形形状表明，时间与波动率的影响相似。

最后，我们可以从图 6-21 看到，无论波动率如何变化，平值期权的

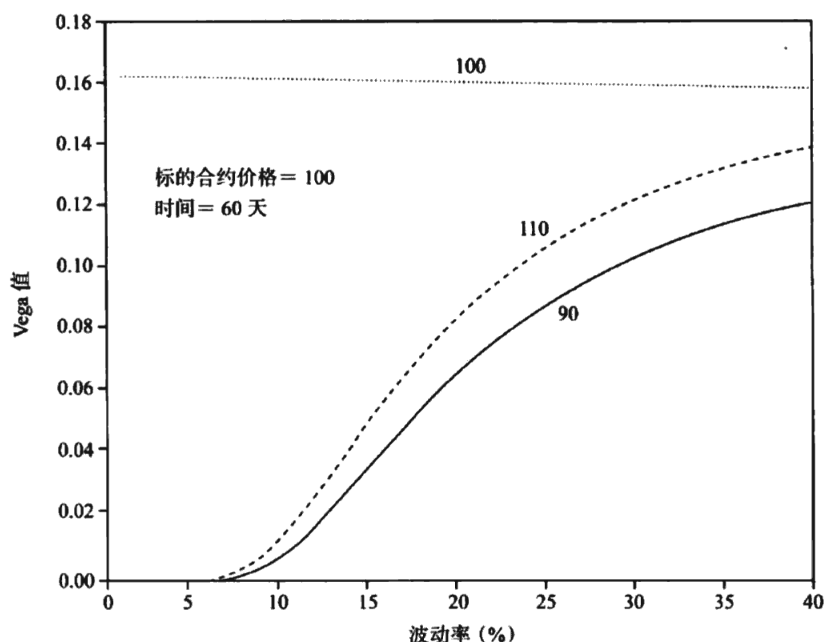


图 6-21 看涨期权或看跌期权的 Vega 值与波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Vega 值相对恒定。在各种波动率情景下，这令我们易于预测平值期权的理论价值。

6.5 RHO

期权理论价值对利率变动的敏感性被表达为 Rho（P）。与其他敏感度指标不同，我们无法对 Rho 值一概而论，因为 Rho 的特性取决于标的资产类型与期权合约的结算方式。利率变动对期权价值的一般影响已经归纳在图 6-2 中。注意，与期货合约的交割方式不同，外汇期权要求货币交割，因此它同时受到本国与外国利率的影响。外汇期权因而具有两种利率敏感度指标——Rho_1（本国利率敏感度）与 Rho_2（外国利率敏感度）。后者有时以希腊字母 phi（Φ）来表示。

如果标的合约与期权合约都采用期货型结算方式，则 Rho 值一定为零，因为无论标的合约的交易还是期权合约的交易都不会产生现金流。当期货期权采用股票型结算方式时，看涨期权与看跌期权的 Rho 值均为负数。由于利率上升增加了期权的持有成本，利率上升将使此类期权的价值下降。对于股票期权而言，看涨期权的 Rho 值为正数（利率上升会使看涨期权比买入股票更有利），看跌期权的 Rho 值为负数（利率上升将使卖出股票比看跌期权更有利）。

尽管利率变化会影响期权的理论价值，但利率通常是理论定价模型中最不重要的输入变量。基于这一原因，利率因素通常排在其他更重要的敏感度指标（Delta、Gamma、Theta、Vega）之后。实际上，很少有交易者会重视 Rho 值。但是为了完整性，Rho 值的部分特性被归纳在图 6-22（股票期权）与图 6-23（期货期权）中。在所有情况下，Rho 值最高的期权总是深度实值期权，因为这类期权需要的现金支出最大。此外，距到期时间越长，Rho 值越大。还要注意到，由于期权可以是标的资产头寸的替代，所以股票期权的 Rho 值要比期货期权的 Rho 值大得多，买入或卖出股票将比买入或卖出期货合约产生更大的现金流（图 6-23 中的纵轴刻度要比图 6-22 中的纵轴刻度大 10 倍左右）。由于 Rho 值的重要性较低，我们通常会在分析期权交易策略和管理风险时忽略它的影响。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

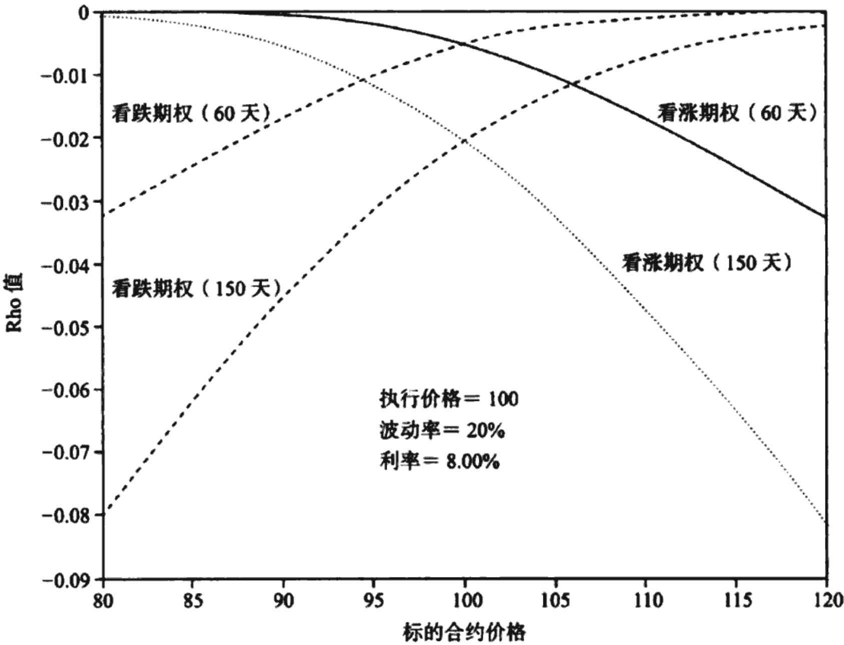


图 6-22 期货期权的 Rho 值与标的合约价格

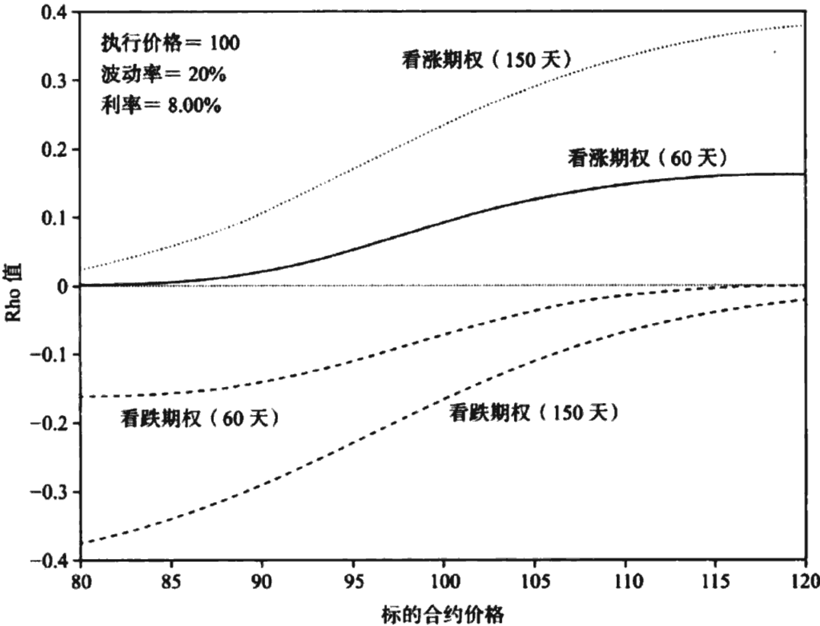


图 6-23 股票期权 Rho 值与标的合约价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

6.6 总结

对于活跃的期权交易者而言，熟悉 Delta、Gamma、Theta、Vega 等的特征及性质是非常重要的，因为他们可能需要就交易策略和风险管理快速做出决定其“钱”程的决策。以下是这些要素特征的总结。

Delta——看涨期权的 Delta 值范围为 0（深度虚值看涨期权）到 100（深度实值看涨期权），看跌期权的 Delta 值范围为 0（深度虚值看跌期权）到 −100（深度实值看跌期权）。

平值看涨期权的 Delta 值约为 50，平值看跌期权的 Delta 值约为 −50。

随时间流逝或当降低波动率假设时，看涨期权 Delta 值将远离 50，看跌期权 Delta 值将远离 −50；当提高波动率假设时，看涨期权 Delta 值将趋近于 50，而看跌期权 Delta 值将趋近于 −50。

Gamma——在合约规格相同的条件下，平值期权的 Gamma 值总是大于实值期权或虚值期权。

当我们提高波动率假设时，实值期权或虚值期权的 Gamma 值将随之升高，但平值期权的 Gamma 值将有所下降。当我们降低波动率假设或到期时间临近时，实值期权或虚值期权的 Gamma 值将下降，而平值期权的 Gamma 值将有所上升，有时上升幅度可能非常大。

Theta——在合约规格相同的条件下，平值期权的 Theta 值总是大于实值期权或虚值期权的 Theta 值。

平值期权的 Theta 值将随到期时间临近而增加。短期平值期权的价值衰减速度总是快于长期平值期权。

当我们提高（降低）波动率假设时，期权的 Theta 值将上升（下降）。波动率越高意味着期权的时间价值越大，即便没有波动，每日期权的价值衰减也会更多。

Vega——在合约规格相同的条件下，平值期权的 Vega 值总是大于实值期权或虚值期权。

按价值百分比变化计量时，虚值期权的 Vega 值最大。

所有期权的 Vega 值都随到期时间的减少而减小。在合约规格相同的条件下，长期期权对于波动率的变化总比短期期权更为敏感。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

无论波动率如何变化，平值期权的 Vega 值相对恒定。无论提高或降低波动率假设，平值期权的 Vega 值都不太可能出现显著改变。

图 6-3 总结了股票预期股利变化对股票期权价值的影响。[1]但我们并没有解决期权价值变动幅度的问题，期权价值对股息变动的敏感程度有多大？股票除息后，股价下降的幅度约等于股利金额。因而，股利增加与股价下降的影响相似，股利减少与股价上升的影响相似。对于预期每股支付 0.75 美元股利的股票而言，如果股利上升到每股 1.00 美元，则相当于股价多下降了 0.25 美元。由于期权价值对标的合约价格的敏感度用 Delta 值来表示，因而，期权价值对股利变化的敏感度也能够以 Delta 值来表示。如果股利增加了 0.25 美元，Delta 为 60 的看涨期权价值将下降 0.15 美元，Delta 为 −40 的看跌期权价值将上升 0.10 美元。这一近似计算只适用于在到期日前仅支付一次股利的情况。若在期权存续期间会发生多次股利支付，则股利对期权价值的影响将更明显。正如我们将看到的，股利因素在套利策略与提前执行时发挥的作用最为显著。

图 6-24 与图 6-25 是两份典型的包含市场价格、隐含波动率及所有敏感度指标的估值表。图 6-24 显示的是 1992 年 5 月 22 日芝加哥商业交易所（CME）9 月份到期德国马克期货期权，价值计算基于 10.5% 的波动率假设与 4.50% 的利率假设。图 6-25 显示的是同一天芝加哥期权交易所（CBOE）通用电气的股票期权，3 个到期月份（6 月份、9 月份、12 月份）的价值计算均基于 22% 的波动率假设与 4.50% 的利率假设[2]。通用电气的预期股利及支付日期也包含在假设内容中。[3]

我们之前提到，Delta、Gamma、Theta、Vega 都会因波动率变化而变化。在某些情况下，交易者弄清楚以下问题是非常有用的：如果期权隐含波动率是正确的波动率水平，那么期权的 Delta、Gamma、Theta、Vega 应该是多少？这种情况下得出的结果被称为**隐含 Delta、Gamma、Theta、Vega**。

---

[1] 此处指方向性影响。——译者注

[2] 这是一个假设波动率与利率相同的简化范例。某些情况下，改变不同到期日下的波动率与利率假设是更加合理的。

[3] 由于股票期权提前执行的可能性更大，引述期权又为美式期权，因而图 6-25 中使用了二叉树模型（binomial model）进行计算，该模型能更为精确地对可以提前执行的美式期权进行估值。提前执行的问题将在第 12 章中做进一步讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1992 年 5 月 22 日（布莱克模型）

1992 年 9 月份德国马克期货合约 = 60.71；剩余到期时间 = 105 天；波动率 = 10.5%；利率 = 4.50%

执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率
52	—	8.71 ①	99	0.2	0	0	—	0.01	0	0	0.2	0	0.004	12.1
53	—	7.71 ①	98	0.6	0	0	—	0.02	0.01	−1	0.6	−0.000 3	0.009	11.8
54	—	6.71 ①	97	1.3	0	0	—	0.04	0.02	−2	1.3	−0.000 7	0.017	11.6
55	—	5.71 ①	95	2.4	0	0	—	0.07	0.05	−4	2.4	−0.001 3	0.030	11.2
56	4.78	4.77	92	4.0	0.001 6	0.044	10.9	0.13	0.11	−7	4.0	−0.002 2	0.044	10.9
57	3.89	3.88	87	6.0	0.002 8	0.066	10.7	0.23	0.22	−12	6.0	−0.003 3	0.066	10.7
58	3.07	3.07	79	8.1	0.004 1	0.090	10.6	0.40	0.39	−20	8.1	−0.004 5	0.090	10.6
59	2.32	2.34	70	10.0	0.005 3	0.111	10.3	0.64	0.65	−29	10.0	−0.005 5	0.111	10.4
60	1.72	1.72	59	11.2	0.006 0	0.125	10.5	1.02	1.02	−40	11.2	−0.006 1	0.125	10.5
61	1.20	1.21	47	11.5	0.006 3	0.128	10.4	1.49	1.50	−52	11.5	−0.006 2	0.128	10.4
62	0.83	0.82	36	10.9	0.005 9	0.121	10.6	2.11	2.09	−63	10.9	−0.005 8	0.121	10.7
63	0.56	0.53	26	9.5	0.005 2	0.105	10.8	2.82	2.79	−73	9.5	−0.005 0	0.105	10.8
64	0.34	0.33	18	7.6	0.004 2	0.085	10.7	3.60	3.57	−81	7.6	−0.003 9	0.085	10.8
65	0.21	0.19	12	5.7	0.003 2	0.064	10.8	4.46	4.43	−87	5.7	−0.002 7	0.064	11.0
66	0.13	0.11	7	4.0	0.002 2	0.044	11.0	5.37	5.33	−92	4.0	−0.001 6	0.044	11.3
67	0.08	0.06	4	2.6	0.001 5	0.029	11.2		6.29 ①	−95	0	0	0	—
68	0.06	0.03	2	1.6	0.000 9	0.018	11.9		7.29 ①	−97	0	0	0	—

图 6-24

① 使用调整后的布莱克模型，这些期权的理论价值小于平价。由于它们事实上是美式期权而非欧式期权，因此它们的价值已根据平价做出了调整。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1992 年 5 月 22 日 Cox-Ross-Rubinstein 模型

通用电气股价 = $76\frac{5}{8}$；剩余到期时间：28 天（6 月份合约），119 天（9 月份合约），210 天（12 月份合约）；波动率 = 20.5%；利率 = 4.50%

股利 = 0.55（1992 年 6 月 3 日）；0.55（1992 年 9 月 22 日）；0.55（1992 年 12 月 3 日）

执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率
6 月份 60	$16\frac{3}{4}$	16.69	100	0	0.006	0	—	$\frac{1}{16}$	0	0	0	0	0	—
6 月份 65	$11\frac{3}{4}$	11.70	100	0.1	0.008	0	—	$\frac{1}{8}$	0	0	0.4	0	0.001	34.5
6 月份 70	$6\frac{7}{8}$	6.72	98	3.2	0.012	0.009	28.3	$\frac{1}{4}$	0.10	6	3.6	0.008	0.023	24.9
6 月份 75	$2\frac{3}{8}$	2.45	67	7.9	0.037	0.073	19.0	$\frac{15}{16}$	1.09	37	7.7	0.026	0.079	18.0
6 月份 80	$\frac{3}{8}$	0.47	20	6.3	0.023	0.060	18.3	$4\frac{1}{8}$	4.20	81	6.1	0.014	0.056	18.6
6 月份 85	$\frac{1}{16}$	0.04	3	2.2	0.005	0.014	21.7	$8\frac{3}{4}$	8.84	99	2.0	0	0.009	—
9 月份 70	$8\frac{1}{4}$	7.75	82	3.1	0.017	0.112	22.4	$1\frac{1}{4}$	1.04	19	3.2	0.008	0.114	22.6
9 月份 75	$4\frac{5}{8}$	4.38	62	4.2	0.019	0.168	20.2	$2\frac{7}{16}$	2.73	40	4.5	0.011	0.169	19.3
9 月份 80	$2\frac{1}{4}$	2.15	40	4.2	0.017	0.166	19.7	$5\frac{1}{4}$	5.54	64	4.7	0.019	0.157	19.5
9 月份 85	$\frac{7}{8}$	0.91	21	3.3	0.011	0.125	19.0	9	9.34	85	3.5	0.003	0.091	17.7
12 月份 70	$8\frac{7}{8}$	8.67	77	2.7	0.017	0.171	21.1	$2\frac{3}{16}$	1.80	25	2.8	0.006	0.179	22.0
12 月份 75	6	5.58	61	3.4	0.018	0.216	21.9	4	3.70	41	3.3	0.006	0.219	21.4
12 月份 80	$3\frac{3}{8}$	3.33	43	3.4	0.015	0.221	20.2	$6\frac{3}{8}$	6.44	58	3.5	0.004	0.219	19.8
12 月份 85	$1\frac{3}{4}$	1.86	28	2.9	0.013	0.190	19.5	$9\frac{3}{4}$	9.97	74	3.3	0.003	0.177	19.0

图 6-25

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

特别是隐含 Delta 与隐含 Theta 经常出现在电脑计算结果中：前者是因为很多交易者偏好使用隐含 Delta 来维持 Delta 中性头寸；后者是因为期权价格衰减速度通常比期权理论价值衰减速度更有用。

知道期权头寸的累计 Delta、Gamma、Theta、Vega 等值可帮助交易者事先判断出头寸如何对市场条件的变化做出反应。由于所有数值都是可加的，头寸的总体敏感度指标可以通过对单个期权的敏感度指标加总而得到。例如，交易者买入 5 份 Gamma 值为 2.5 的期权、卖出 2 份 Gamma 值为 4.0 的期权，他持有的累计 Gamma 头寸将为：

$$(+5)\times 2.5+(-2)\times 4.0=+4.5$$

同样地，如果他买入 9 份 Theta 值为 −0.05 的期权、卖出 4 份 Theta 值为 −0.08 的期权，他将持有的累计 Theta 头寸为：

$$(+9)\times(-0.05)+(-4)\times(-0.08)=-0.13$$

交易新手有时难以记住 Delta、Gamma、Theta、Vega 头寸是多头还是空头。不同头寸及相应的正负符号归纳如图 6-26 所示。Delta、Gamma、Theta、Vega 等值的符号和数值将告诉交易者，市场条件各种变化对交易者头寸所产生的影响是有利的还是不利的，以及相应的影响程度。图 6-27 归纳了市场条件变动所产生的正面影响和负面影响。

如果……	Delta 头寸（套保比率）为……	Gamma 头寸（曲率）为……	Theta 头寸（时间衰减）为……	Vega 头寸（波动率）为……
标的合约多头	正	0	0	0
标的合约空头	负	0	0	0
看涨期权多头	正	正	负	正
看涨期权空头	负	负	正	负
看跌期权多头	负	正	负	正
看跌期权空头	正	负	正	负

图 6-26

即使交易者能够通过 Delta、Gamma、Theta、Vega 特征分析市场条件变化对头寸的影响，他首要的考虑因素仍然是，如果他对市场条件的假设是正确的，那么头寸是否能够带来收益。这意味着头寸应当具有正的理论边际。理论边际与累计 Delta、Gamma、Theta、Vega 的计算方法类似，交

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

易者只需要将单个期权的理论边际（期权交易价格或结算价格与期权理论价值之差）与合约数量相乘，再将所有数值加总即可。正、负理论边际的数值将反映头寸的潜在收益或损失。

如果 Delta 头寸为……	希望标的合约……
正	价格上涨
负	价格下跌
如果 Gamma 头寸为……	希望标的合约……
正	变动剧烈，不管方向如何
负	变动缓慢，不管方向如何
如果 Theta 头寸为……	时间流逝通常会……
正	增加头寸价值
负	降低头寸价值
如果 Vega 头寸为……	希望波动率……
正	上升
负	下降
如果 Rho 头寸为……	希望利率……
正	上升
负	下降

图 6-27

图 6-28 上半部分是基于虚拟期货合约的期权的理论估值表。表格下面是多个可能的期权头寸及其累计的理论边际、Delta、Gamma、Theta、Vega 的计算结果。读者应该花些时间看看每个头寸的计算过程及其风险特征。如果期权估值所用的假设都是正确的，是否所有头寸都能获利呢？每个头寸会受到哪些因素的正面影响或负面影响呢？

此外，还有一种交易者不常使用但读者可能在其他期权文献中见过的期权敏感度指标，即**期权弹性**（elasticity），有时以希腊字母 omega（Ω）表示（更不常用的是希腊字母 lambda（λ）），是指在特定标的合约价格变化百分比下期权价值的相对变化百分比。举例来说，假设 1 份理论价值为 2.50 的看涨期权，其标的合约价格为 50。若看涨期权 Delta 值为 25，当标的合约价格上升 1 个点到 51，则看涨期权价值将上升到 2.75。按百分比形式，看涨期权价值变动速度是标的合约的 5 倍：标的合约价格上升 2%（1/50）时，看涨期权价值上升了 10%（0.25/2.50）。我们称看涨期权的期权弹性为 5。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

执行价格	看涨期权						看跌期权					
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega
90	10.35	10.22	90	2.0	0.009	0.07	0.46	0.35	−9	2.0	−0.011	0.07
95	6.26	6.18	74	3.9	0.020	0.13	1.34	1.25	−25	3.9	−0.021	0.13
100	3.13	3.19	51	4.9	0.026	0.16	3.12	3.19	−48	4.9	−0.026	0.16
105	1.38	1.38	28	4.1	0.022	0.14	6.29	6.31	−70	4.1	−0.021	0.14
110	0.55	0.50	13	2.6	0.014	0.08	10.44	10.36	−86	2.6	−0.012	0.08

头寸	理论边际	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
20 份 100 看涨期权多头	20 ×（+0.06）	+20 ×（+51）	+20 × 4.9	+20 ×（−0.026）	+20 × 0.16
10 份期货合约空头	0 +1.20	−10ö+100 +20	0 +98.0	0 −0.520	0 +3.20
10 份 95 看跌期权多头	10 ×（−0.09）	+10 ×（−25）	+10 × 3.9	+10 ×（−0.021）	+10 × 0.13
25 份 90 看跌期权空头	25 ×（+0.11） +1.85	−25 ×（−9） −25	−25 × 2.0 −11.0	−25 ×（−0.011） +0.065	−25 ×（−0.07） −0.45
10 份 95 看涨期权空头	10 ×（+0.08）	−10 ×（+47）	−10 × 3.9	−10 ×（−0.020）	−10 × 0.13
15 份 100 看跌期权空头	15 ×（−0.07） −0.25	−15 ×（−48） −20	−15 × 4.9 −112.5	−15 ×（−0.026） +0.590	−15 × 0.16 −3.70
10 份 105 看涨期权多头	10 × 0	+10 ×（+28）	+10 × 4.1	+10 ×（−0.022）	+10 × 0.14
10 份 110 看涨期权空头	10 ×（+0.05） +0.50	−10 ×（+13） +150	−10 × 2.6 +15.0	−10 ×（−0.014） −0.080	−10 × 0.08 +0.60

图 6-28

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

10 份 95 看涨期权空头	10×（+0.08）	−10×（+74）	−10×3.9	−10×（−0.020）	−10×0.13
20 份 100 看涨期权多头	20×（+0.06）	+20×（+51）	+20（×4.9）	+20×（−0.026）	+20×0.16
10 份 105 看涨期权空头	10×0	−10×（+28）	−10×4.1	−10×（−0.22）	−10×0.14
	+2.00	0	+18.0	−0.100	+0.50
12 份 90 看涨期权空头	12×（+0.13）	−12×（+90）	−12×2.0	−12×（−0.009）	−12×0.07
12 份 90 看跌期权多头	12×（−0.11）	+12×（−9）	+12×2.0	+12×（−0.011）	+12×0.07
7 份 95 看涨期权空头	7×（+0.08）	−7×（+74）	−7×3.9	−7×（−0.020）	−7×0.13
10 份 100 看跌期权多头	10×（+0.07）	+10×（−48）	+10×4.9	+10×（−0.026）	+10×0.16
15 份 105 看涨期权多头	15×0	+15×（+28）	+15×4.1	+15×（−0.022）	+15×0.14
9 份 110 看涨期权多头	8×（−0.05）	+8×（+13）	+8×2.6	+8×（−0.014）	+8×0.08
3 份 110 看跌期权空头	3×（+0.08）	−3×（−86）	−3×2.6	−3×（−0.012）	−3×0.08
12 份期货合约多头	0	+12×（+100）	0	0	0
	+1.34	−204	+96.2	−0.550	+3.19

图 6-28 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权弹性有时也被称为期权的**杠杆价值**（leverage value）。期权弹性越大，期权的杠杆越高。

计算期权弹性的一个简便方法是：用标的合约价格除以期权理论价值，再乘以期权的 Delta 值（计算期权弹性时，我们对 Delta 值采用小数点格式）：

$$\text{弹性} = \frac{\text{标的合约价格}}{\text{期权理论价值}} \times \text{Delta}$$

在我们的例子中：

$$\text{期权弹性} = \frac{50}{2.50} \times 0.25 = 5$$

对于未来的交易者而言，还有最后一项观察内容。本章讨论的所有数值，包括理论价值、Delta、Gamma、Theta、Vega 和 Rho 等，都处于不断变化之中，因而与不同交易策略的获利能力和风险水平也在不断变化。风险分析的重要性不论怎样强调都不过分。绝大部分失败的期权交易者之所以交易期权不成功，是因为他们未能完全了解风险并对其进行有效管理。也存在这样一种交易者，他们试图分析每一种可能的潜在风险，但要这样做，交易者会发现自己难以做出任何交易决策，他陷入了**分析型瘫痪**（paralysis through analysis）。交易者过度关注风险时，无论他对期权理解得多么深入，他都会害怕进行任何可能无法获利的交易。交易者只要进入市场，他就选择了承担一定的风险。Delta、Gamma、Theta、Vega 等数值能够帮助交易者识别风险，但无法消除风险。明智的交易者会使用这些数值帮助自己，从而事先研判出哪些风险可以接受、哪些风险不能接受。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价差导论

期权市场与其他市场一样，存在着多种可以获利的交易方式。交易池交易员常用的一种交易策略是**转手倒卖**（scalping）。倒卖者倾向于尽可能频繁地以买入报价买入再以卖出报价卖出，而不考虑合约的理论价值。尽管每笔交易可能获利较少，但若交易者每天的转手倒卖次数足够多，他也能赚取到非常可观的收益。然而，转手倒卖交易策略要求市场具有较高的流动性，而期权市场通常并不能提供足够的流动性以支持此类交易。

另一种交易策略则需要对标的资产价格的变动方向进行投机。如果投机者正确预测了市场价格变动方向并持有适当的头寸，他也能赚取收益。但即使市场价格变动方向预测正确，持有方向性头寸在期权市场上也不一定会盈利。价格方向变化之外的多种因素都会影响期权价格。如果交易者只考虑市场价格变化方向，他通常更适合在标的资产市场上持有头寸。如果他的预测正确，他一定能在现货市场上获利。

大多数成功的期权交易者都会进行**价差**（spreading）交易。由于期权估值基于概率法则，而概率法则只有在较长时期内才能真正实现，所以，期权交易者通常需要长时间地持有头寸。可惜的是，在交易者等待期权价格回复到理论价值的较短时期内，交易者将面临多种市场条件变化的风险，这些风险都可能威胁到他的潜在收益。实际上，在短期内无法保证期权价格将呈现出与理论定价模型估值结果一致的变动。价差策略能够令交易者在利用期权理论定价偏差的同时，减少市场条件短期变化的影响，从而使交易者安全地持有期权头寸直至到期。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

7.1 什么是价差

价差指的是一种同时持有不同金融工具相反头寸的交易策略。尽管可能不知道市场价格的变动方向，价差交易者假设在不同金融工具之间存在着可识别的价格关系，且金融工具间的价格关系应该会保持相对稳定。当这一关系出现暂时偏差时，价差交易者将持有价格被低估金融工具的多头头寸，持有价格被高估金融工具的空头头寸。当资产间价格回复到预期关系时，交易者将获利。

期货交易者最常使用的价差是持有同一标的的不同交割月份的相反头寸。比如，期货交易者可以在纽约商业交易所（NYMEX）分别买入 10 月份到期的原油期货合约、卖出 11 月份原油期货合约；他也可以在芝加哥期货交易所（CBOT）买入 12 月份玉米期货合约、卖出 7 月份玉米期货合约。**这种市场内价差**（intra-market spread）的价值取决于很多因素，其中最重要的因素通常是从一个交割月份到另一个交割月份之间持有实物商品的成本。

假设纽约商品交易所（COMEX）2 月份黄金期货交易价格为每盎司 360 美元，那么 4 月份的黄金期货价格应该是多少？如果交易者在 2 月份以每盎司 360 美元的价格交割并持有黄金现货直至 4 月份，在这两个月期间内交易者将产生每盎司黄金 360 美元的资金流出。如果年化利率为 9%，则这两个月的融资成本为：

$$9\% \times \frac{2}{12} \times 360 = 5.40\text{（美元）}$$

由于通过买入 4 月份黄金期货合约而非实物现货可以节省每盎司 5.40 美元的融资成本，4 月份期货合约应该比 2 月份期货合约价值高 5.40 美元（或者说，4 月份期货合约价格应为每盎司 365.40 美元）。如果 2 月份期货合约与 4 月份期货合约分别以 360 美元和 364 美元的价格进行交易，交易者会意识到两者 1.40 美元的价差过于便宜。他可以以 4 美元的价格买入价差（以 364 美元买入 4 月份期货合约、以 360 美元卖出 2 月份期货合约），利用这一定价错误获利。当价差回到 5.40 美元的期望值时，交易者可以买回 2 月份期货合约、卖出 4 月份期货合约，从而实现 1.40 美元的收益。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

请注意，无论黄金市场价格的变化方向如何，只要两个交割月份的期货合约价格回复到期望价差5.40美元，以上价差都是有利可图的。如果2月份期货合约价格上升到370美元，则交易者将在价差中的2月份期货合约上损失6美元；然而如果4月份黄金期货合约价格上升到375.40美元，则4月份期货合约价格的收益将多于2月份期货合约的损失，从而得到每盎司1.40美元的期望收益。

融资成本以外的其他因素也会影响到同一标的商品不同交割月份期货合约间的价格关系。某些现货的期货合约价格必须包含交割月份之间存储及保管现货货物的成本。理论上，融资成本、存储、保管及为某种传统货物（贵金属、农产品、家畜、能源产品等）保险的相关成本一定是正数，所以较远交割月份的期货合约价格应该比临近交割月份的合约价格更高，这种现象被称为**远期升水**（contango）关系。这些成本的上升都将使期货合约价值增加。

供需因素也会影响不同交割月份合约间的价差关系。理论上讲，11月份的原油期货合约应该总是比10月份原油期货合约价格更高。但如果目前原油供给处于短缺状态，炼油商可能愿意为10月份期货合约支付更高的价格，以确保炼油厂得到不间断的原油供应。当市场中临近交割月份期货合约价格比远月交割月份的期货合约价格高时，这种现象被称为处在**远期贴水**（backwardation）关系。原材料的供需因素常使传统商品市场进入远期贴水状态。远期升水与远期贴水的市场范例如图7-1所示。

月份	开盘价	最高价	最低价	结算价	变化	存续期间	
						最高价	最低价
远期升水市场（1993年10月22日，星期五）							
可可（CSCE）：10公吨；每加仑（1=10.00美元）							
12月	1 163	1 166	1 125	1 134	−21	1 506	919
1994年3月	1 200	1 203	1 161	1 174	−20	1 495	835
5月	1 215	1 215	1 172	1 183	−24	1 518	841
7月	1 226	1 226	1 190	1 200	−23	1 530	845
9月	1 237	1 237	1 220	1 220	−20	1 536	878
1995年3月	1 239	1 239	1 239	1 239	−20	1 346	980

图 7-1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

月份	开盘价	最高价	最低价	结算价	变化	存续期间	
						最高价	最低价
棉花（CTN）：50 000 磅；每磅（0.01=5.00 美元）							
12 月	57.74	57.94	57.20	57.55	−0.19	64.25	54.60
1994 年 3 月	59.35	59.45	58.85	59.17	−0.20	64.20	55.62
5 月	60.10	60.30	59.75	59.95	−0.30	64.85	57.47
7 月	60.68	60.80	60.30	60.55	−0.25	65.00	58.30
10 月	61.80	62.20	61.80	62.00	+0.35	64.00	59.81
12 月	61.50	62.20	61.35	62.10	+0.35	62.90	59.48
大豆粕（CBT）：100 吨；每吨（0.01=10.00 美元）							
12 月	193.30	194.60	192.90	193.10	−0.30	235.50	183.40
1 月	193.30	194.70	193.10	193.40	…	231.50	176.90
3 月	194.30	195.90	194.30	194.40	−0.10	231.00	175.60
5 月	196.00	197.00	195.40	195.40	+0.40	228.00	177.00
7 月	197.50	198.70	197.20	197.40	+0.10	245.00	179.00
8 月	197.50	198.40	197.50	197.50	…	237.50	180.10
远期贴水市场（1990 年 12 月 10 日，星期一）							
牛（CME）：44 000 磅；每磅（0.01=4.40 美元）							
12 月	79.97	80.75	79.97	80.70	+0.78	79.77	71.00
1991 年 2 月	76.35	77.00	76.25	76.87	+0.70	77.80	72.50
4 月	76.20	76.95	76.20	76.87	+0.65	78.05	74.00
6 月	74.10	74.65	74.10	74.55	+0.50	75.45	72.15
8 月	72.70	73.12	72.70	72.92	+0.35	73.85	70.35
10 月	72.70	73.05	72.70	72.90	+0.48	72.85	70.70
铜（COMEX）：25 000 磅；每磅（0.01=2.50 美元）							
1 月	110.00	110.85	109.60	110.80	+1.30	126.40	91.50
2 月	109.00	109.80	108.90	109.80	+1.60	115.80	99.50
3 月	106.40	108.40	106.30	108.00	+2.00	122.60	92.30
4 月	106.00	108.00	106.00	107.20	+2.00	115.50	99.85
5 月	105.15	106.70	105.00	106.40	+2.05	117.80	97.00
7 月	103.80	105.30	103.80	104.80	+2.10	110.50	95.50
燃料油（NYMEX）：42 000 加仑；每加仑（0.01=4.20 美元）							
1 月	81.60	82.50	80.80	80.97	+1.80	107.25	52.95
2 月	79.00	79.20	77.60	77.76	+1.52	102.00	52.60
3 月	74.00	74.00	72.70	72.82	+0.81	96.50	50.70
4 月	69.50	69.50	68.10	68.12	+0.46	92.00	49.30
5 月	66.20	66.25	65.90	66.12	+0.11	88.50	48.40
6 月	64.75	64.75	64.00	63.22	−0.14	85.75	48.40

图 7-1 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

标的商品头寸的持有成本只是影响期货价差关系的多种因素之一。买入股指期货的交易者可以节省持有一揽子指数成分股的相关融资成本。同时，他也放弃了实际持有股票时可能接受股利的权利。节省的融资成本增加了期货合约的价值，但股利损失降低了合约价值。[⊖]

如果不同利率还在价差关系评估中发挥作用，那么情况将会更为复杂。国债期货合约价值不仅取决于因买入期货合约（而非买入现券）节省的持有成本（短期利率），还取决于所放弃的持有现券而损失的利息（长期利率）收入。因此，更远交割月份的国债期货合约价格与临近交割月份合约的国债期货合约价格间可能存在贴水，也可能存在升水，这取决于长期利率与短期利率间的息差水平。在外汇期货市场也存在着影响价差关系的类似因素，但该市场中的决定性因素是本国利率与外国利率的息差。当外国利率低于本国利率时，更远交割月份的期货合约价格更高；当外国利率高于本国利率时，临近交割月份的期货合约价格更高。

计算不同交割月份合约间的价差关系可能非常复杂，该问题通常在侧重于期货交易的文献中有更为充分的阐述。这里想强调的一点是，不同交割月份之间的期货合约在理论上应该存在着可明确定义的价格关系。当市场上的价格关系被违背时，卖出高估合约、买入低估合约就能得到潜在的获利机会。

价差不仅可以建立在基于同一标的的不同交割月份的合约间。我们也能通过价格具有相关关系的不同资产的假设价格关系建立价差。芝加哥期货交易所（CBOT）的中期 – 长期国债期货价差（Notes over Bonds，NOB Trade）就建立在这样的假设之上，即长期国债与中期国债间存在着可识别的价格关系。当这两种期货合约的价差与期望值不同时，交易者将会卖出其中一种而买入另一种。例如，当中期国债（Treasury Notes）价格为 99–16[⊖]、长期国债（Treasury Bonds）的价格为 96–00 时，两种资产价格间存在 3–16 的价差。如果交易者基于利率分析认为两者的合理价差应为

⊖ 基于股指期货及期权在金融市场中的独特重要性，我们将在第 15 章中对股指期货及期权进行详细讨论。

⊖ 美国中期、长期国债报价以美元与 1/32 美元进行报价。99-16 代表该债券价格为 99 又 16/32 美元，即 99.5 美元。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

3-00，那么他就可以以 3-16 的价格卖出价差（以 99-16 的价格卖出中期国债、以 96-00 的价格买入长期国债）。当价差回复到 3-00 的期望值时，交易者可以买回中期国债、卖出长期国债，从而实现了$\frac{16}{32}$的收益。

价差也可能基于更为复杂的价格关系。纽约商品交易所（COMEX）的许多交易者跟踪着黄金与白银的价格关系。但是，当黄金价格处于每盎司 300 ~ 400 美元之间、白银价格处于每盎司 4 ~ 5 美元之间时（到写作本文为止），两者间的价格关系通常以比率表示。假设交易者认为两种金属间的价差应该为 80 盎司白银兑 1 盎司黄金（比率为 80 : 1）。如果白银交易价格为 4.50 美元，按 80 : 1 的价格比率，黄金价格应为 4.50 × 80 ＝ 360 美元。但如果此时黄金价格为 375 美元，价差交易者将以 375 美元的价格卖出 1 盎司黄金，并以 4.50 美元的价格买入 80 盎司白银。无论贵金属市场的价格趋势如何，只要价差回到 80 : 1 的比率关系，该交易者就能赚取 15 美元。如果贵金属市场价格下跌，假设此时黄金价格为 336 美元、白银价格为 4.20 美元，则在 80 : 1 的期望价格比率下，交易者的总收益是：

$$80 \times (4.20 - 4.50) = -24\ (\text{美元})(\text{白银})$$

$$375 - 336 = +39\ (\text{美元})(\text{黄金})$$

交易者如愿获得了 15 美元的收益。

价差也能反映交易者所认为的某合约会表现更好的观点。纽约证券交易所（NYSE）上市的纽交所综合指数期货反映了约 1 500 只交投活跃股票的价值，芝加哥商业交易所（CME）上市的标准普尔 500 指数期货反映了 500 只同类股票的价值。如果交易者认为两种指数价值的关系应该是 9 : 5（9 份 NYSE 综合指数＝4 份标准普尔 500 指数），而两种指数当前的价格分别是 220 与 396，则价格关系正处于期望中的状态，即 9 : 5（9 × 220 ＝ 5 × 396）。这样看来似乎没有任何理由买入或卖出价差。但如果交易者认为从变动百分比角度来看，标普指数中的 500 只股票将比纽交所综合指数的 1 500 只股票表现更好，他可以买入 5 份标普 500 指数期货合约、卖出 9 份 NYSE 综合指数期货合约。如果标普 500 指数期货上涨更快或下跌更慢（从百分比的角度），交易者将得益于所持有合约的优异表现。

价差关系不仅限于两种资产之间，有时 3 种或更多的不同资产间也可

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

能构成一组价差关系。我们已经计算得出，当2月份黄金期货合约价格为360美元、利率为9%时，2月份与4月份的黄金期货合约价差应为5.40美元。当利率水平上升，持有成本也随之增加，则2月份/4月份黄金期货合约价差将会增大。如果交易者买入2月份黄金期货合约、卖空4月份黄金期货合约，同时他认为欧洲美元利率与他的持有成本密切相关，则他将卖出欧洲美元期货合约来保护头寸以免受利率上升的损害。如果利率确实上升了，那么他将在2月份/4月份期货合约价差上蒙受损失，但这部分损失将被欧洲美元期货头寸的收益抵消。以上交易者即假设在2月份黄金期货合约价格、4月份黄金期货合约价格与欧洲美元期货合约之间存在着三边价差关系。

衍生品市场中最复杂的交易大多与识别及跟踪价差关系有关。如果交易者认为市场上的价差关系被违背，那么通过买入或卖出价差进行投资将与持有单一资产的净多头或净空头同样有利可图。

在上述例子中，不同资产之间的价格关系使用价格点或货币形式定义。但在某些情况下，以其他方式定义价格关系更加实用。第4章中运用了理论定价模型来确定期权的隐含波动率。我们注意到，对期权交易者而言，隐含波动率可能是比绝对价格本身更精确的期权价格反映。因此，期权交易者可以利用两份期权之间的隐含波动率之差（下文称“波动率价差”，volatility spread）表示期权间的价差关系。无论绝对价格如何，隐含波动率为15%的期权与隐含波动率为17%的期权之间总有2个点的波动率价差。如果两份期权的标的资产相同，交易者可以买入隐含波动率为15%的期权、卖出隐含波动率为17%的期权，以期在波动率价差收窄时获利。

正如我们将看到的，上述案例都是非常简化的。期权交易者不可能只是买入低隐含波动率期权、卖出高隐含波动率期权。除了隐含波动率之差非常重要外，隐含波动率的绝对水平也非常重要。2个百分点的隐含波动率价差在期权隐含波动率分别为6%与8%的情况下是一种解释，在期权隐含波动率分别为26%与28%的情况下可能又是另一种解释。此外，预测波动率的难度与模型本身的不精确性也是重要的风险因素。尽管存在这些问题，波动率价差仍是期权交易策略中最重要的一类。期权交易者很大一部分精力都要用于研究波动率关系，并学会基于波动率定价偏差构建价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

前述案例中，我们假设价差策略是静态的，即构建价差后，只能被动等待价差回复到期望值。价差也可以是动态的，这要求交易者在价差存续期间采取行动，以便于从定价偏差中获利。这就是第 5 章中所论述的利用期权定价错误的获利方法。利用期权与标的合约间的价差关系，交易者在期权存续期间不断调整头寸。到期时，最终所得利润约等于期权初始定价错误的数量。

7.2 为什么使用价差

我们在第 3 章中论述到，大多数期权理论定价模型利用概率法则计算期权价值。然而，即使正确估测出概率数据（即波动率），概率理论也只在大样本条件下（对期权而言，是指在很长的时间阶段内）成立。为了从定价错误中获利，交易者有时不得不长期持有期权头寸。可惜的是，持有头寸的整个期间内，他必须在短期内不断承受头寸价值的不利波动。这些负面波动可能非常剧烈，甚至令交易者无法维持头寸（因为持有期权需要资金维持）。即便交易者对定价模型的所有输入变量做出了精确估测，但如果到期前被迫强行平仓，他将无法保证能够从期权定价错误中获利。任何遵循概率法则的投资活动都有可能受到这些短期内“坏运气”的不利影响。而通过价差策略，交易者能降低短期“坏运气”的影响。

价差策略不仅能够使交易者按概率法则长期持有期权头寸，也能够保护交易者免受定价模型错误输入变量的影响。假设交易者估测，德国马克期货合约在以其为标的的期权存续期内的波动率为 13%。基于这一估测，交易者发现芝加哥商业交易所（CME）某只看涨期权的理论价值应为 1.75，但它当前的实际价格为 2.00。如果该看涨期权的 Delta 值为 25，一种可行的交易策略是以 2.00 的价格卖出 4 份看涨期权并买入 1 份期货合约，从而获得理论边际 $4 \times 0.25 = 1.00$，或 1 250 美元（CME 外汇合约的每个价格点价值 1 250 美元）。当然，如果交易者能够以 4×1 的价差赚取 1 250 美元，那么当他将价差规模扩大到 40×10 时，他就能赚取 12 500 美元。为什么停留在这样小的规模呢？当他将价差规模扩大到 400×100 时，赚取的收益将达到 125 000 美元。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

即使市场流动性足以吸收无限大的价差规模，这种交易方式是否合理呢？交易者仅仅找到一种理论上可获利的交易策略，他是否应该尽可能地反复实施从而使潜在收益最大化呢？达到某种程度后，明智的交易者不仅要考虑交易策略的潜在收益，还必须考虑与交易策略相关的风险。毕竟13%的收益率只是交易者的估测值而已。如果实际波动率达到了更高的15%，甚至17%的水平，那会发生什么样的结果呢？如果交易者以2.00卖出的看涨期权在17%波动率下价值为2.25，且波动率确实上升到17%，那么他所期望的125 000美元收益（假设价差规模为400×100）将变为125 000美元的损失。

交易者必须始终考虑错误估计所带来的不利影响，并确定自己愿意承担的风险水平。如果本例中的交易者认为他不能承受超过15%的波动率水平（2个百分点的误差幅度所产生的风险），他可能只愿意交易40×10规模的价差。但如果他的盈亏平衡波动率上升到19%（6个百分点的误差幅度），他可能真的愿意交易400×100规模的价差。期权价差组合令定价模型输入变量预测值可接受的误差幅度增加，从而帮助交易者在多种市场条件下获利。如果交易者的业绩依赖于100%精确地预测出每一个理论定价基础输入变量值，那么他一定无法在市场中长久生存。即使输入变量值估计错误真的发生了，构建可接受误差幅度较大价差策略的经验丰富的交易者还是能够避免损失，从而在交易中生存下来。

7.3 作为风险管理工具的价差

回忆第3章中所举的例子，赌场出售期望收益为95美分（美国的情况）轮盘赌的价格为1.00美元。赌场所有者明白，基于概率法则，他的理论边际为5%。假设某天有个赌徒来到赌场，打算在轮盘赌桌的某个数字上下注2 000美元。赌场所有者知道自己胜率很大，于是非常愿意接受2 000美元的下注。但赌徒也总是有可能获胜的，如果数字显示为赌徒选中的号码，此时赌场将损失70 000美元（72 000美元的支付减去2 000美元的赌注）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

现在假设赌场又来了另外两个赌徒，他们各自在轮盘赌桌上分别下注1 000美元，但承诺下注在不同的号码上。无论一个赌徒选择什么号码，另一个赌徒总会选择与之不同的号码。与第一个赌徒单笔下注2 000美元相同，如果新选的两个号码都未出现，赌场在新情况下的潜在回报仍是2 000美元。但现在赌场的风险只有34 000美元（在某一玩家获胜的情况下赌场需要支付的36 000美元，减去两份1 000美元的赌注）。由于总是只有一位赌徒胜出，因此可以说这两份赌注是**互斥的**（mutually exclusive）：一方获胜、另一方必然落败。

一赌徒对一个号码下注2 000美元，或是两个赌徒对不同号码分别下注1 000美元，赌场在这两种情形下的理论边际是多少呢？两种情形下，赌场的理论边际都是5%。无论下注金额的大小或是投注次数的多寡，概率法则都告诉我们，从长期来看赌场对轮盘赌桌上的所有赌博的理论边际都是5%。但是在短期内，因为投注分散在轮盘赌桌的不同号码上，赌场的风险会大幅降低。

无论是轮盘赌或是其他赌博游戏，赌场都不希望看到单个赌徒在一个号码上大笔下注。尽管赌场有较大胜率，但是如果赌注足够高且赌徒足够幸运，短期内的坏运气还是可能让赌场满盘皆输。实际上，如果赌徒知道自己胜率较小但希望最大化获利机会，那么最佳方式便是在某一号码上尽可能多地下赌注，并期望自己短时间内“走大运”。但若他在长时间内连续进行投注，那么概率法则会击败他，赌场最终将赚取赌徒的全部赌资。对赌场而言，最理想的情形是38个玩家在轮盘桌所有38个数字上各自下注1 000美元。现在，赌场得到了完美的价差头寸。某个玩家将赚取36 000美元，但轮盘上38 000美元的赌资将确保赌场获取2 000美元的收益。

正如赌场希望投注分散在赌桌上，期权交易者出于同样的原因偏好价差：价差策略能够确保潜在收益，同时又降低了短期风险。期权交易者并不像赌场那样能得到完美的价差头寸，但明智的期权交易者会尽可能地采取各种方式分散风险，从而使短期坏运气的影响最小化。

交易新手有时会对经验丰富交易者的交易规模感到惊讶。举例来说，芝加哥期货交易所（CBOT）长期国债期权的独立交易池交易员以2-00

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（2 000美元）的价格买入100份看涨期权，他所持有的头寸价值为200 000美元。他如何负担得起这么大的风险呢？资金实力当然是交易员愿意承担风险的考虑因素。但同样重要的是他分散风险的能力。经验丰富的交易者了解与这100份看涨期权多头有关的多种风险分散途径，包括运用其他期权、期货合约及债券现货或是这些工具的某种组合等。尽管该交易员可能无法完全消除风险，但他能够将风险降低到比投资规模很小的交易者还低的水平，这是因为投资规模很小的交易者不了解如何分散风险，或是只了解有限的价差交易策略。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

波动率价差

为了能够利用理论上错误定价的期权获利，需要利用同时持有的反向市场头寸去对冲买入或卖出的期权头寸。在第 5 章所举的例子中，反向市场头寸指的是持有标的资产。此外，利用理论上等效于标的资产的其他期权合约来进行对冲也是可行的。举例来说，如果我们认为市场上某个 Delta 值为 50 的看涨期权价值被低估了，并且我们已买入 10 份看涨期权，此时头寸的 Delta 值为 +500，我们可以通过以下几种方法来对冲所持有的 Delta 头寸：

- ❖ 卖空 5 份标的合约；
- ❖ 买入总 Delta 值为累计 −500 的看跌期权；
- ❖ 卖出另外一种看涨期权，使卖出的看涨期权的 Delta 总值为 +500；
- ❖ 组合前面提到的各种交易策略，使组合头寸的 Delta 值为 −500。

由于市场上有很多看涨期权与看跌期权可用，而且还可以利用标的合约，因此有很多方法来对冲我们持有的 10 份看涨期权所对应的 500 个 Delta 值。无论我们选择采用哪种方法，每一种价差都有某些共同的特性：

- ❖ 每个价差都是 Delta 中性的；
- ❖ 每个价差对标的资产的价格变动都是敏感的；
- ❖ 每个价差对隐含波动率的变动也是敏感的；
- ❖ 每个价差对时间的推移也是敏感的。

具有上述性质的价差属于一般意义上的波动率价差范围。在本章中，我们将定义波动率价差的基本类型并且研究它们的性质，每种波动率价差的分析都从价差的到期价值入手，然后再分析每一种价差的 Delta、

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Gamma、Theta、Vega 和 Rho 等敏感度指标。

在定义价差的基本类型前，应该注意价差的名称并不是统一的。交易者有时使用不同的名称来表示相同的价差，或用相同的名字来表示不同的价差。本书中都尝试使用最普通的名称，但在合适的地方也会给出其他替代使用的价差名称。

8.1 反套利价差

（也称为比例反套利价差（ratio backspread）或比例价差多头（long ratio spread））

一个反套利价差（backspread）是 Delta 中性的，由期权多头（买入）和期权空头（卖出）组成，其中多头期权数量多于空头期权数量，且所有期权到期日相同。为了构建这样的价差，需要买入 Delta 值较小的期权、卖出 Delta 值较大的期权。看涨期权反套利价差由较高执行价格的看涨期权多头和较低执行价格的看涨期权空头组成；看跌期权反套利价差由较低执行价格的看跌期权多头和较高执行价格的看跌期权空头组成。

典型的反套利价差和它们的到期价值如图 8-1 和图 8-2（此处案例及后续

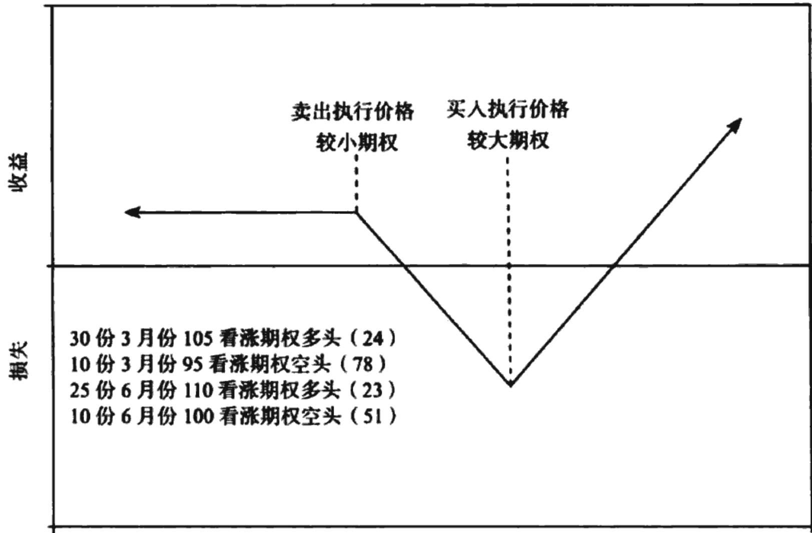


图 8-1 看涨期权反套利价差

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

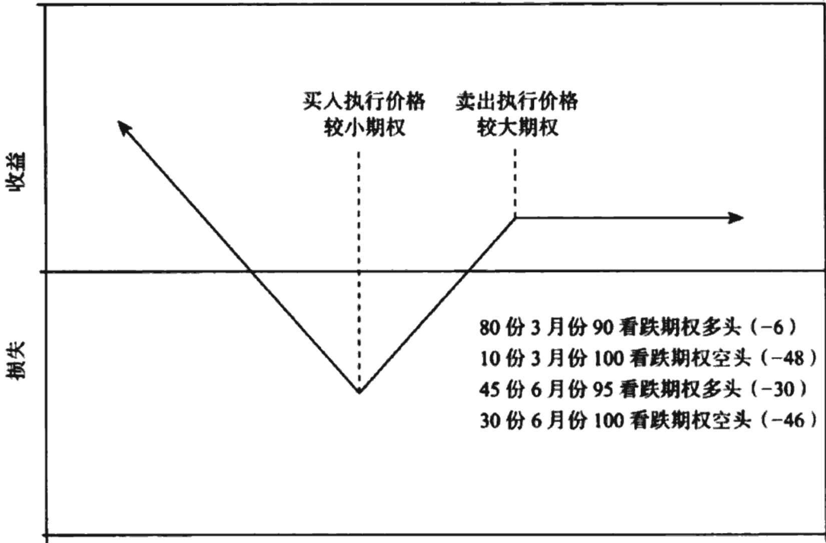


图 8-2 看跌期权反套利价差

价差案例中所使用的数据都来自图 8-20 的期权估值表）所示。在每种情况下，当市场价格偏离多头期权合约的执行价格时，都会使价差的价值增加。根据不同的反套利价差类型，某个方向上的价格偏离更有利于交易者。在看涨期权反套利价差中，市场价格上涨时交易者的潜在收益是没有上限的；而在看跌期权反套利价差中，市场价格下跌时交易者的潜在收益是没有上限的。反套利价差最重要的考虑是价格会发生变动，如果没有价格变动发生，那么反套利价差就失去意义。

通常，构建反套利价差是会产生资金流入的，也即卖出期权所收到的权利金要高于买入期权所支付的权利金。这保证了对于一个反套利价差而言，无论市场价格是上涨还是下跌都将是盈利的。对于看涨期权反套利价差在市场价格大幅下跌时，或者看跌期权反套利价差在市场价格大幅上涨时，所有期权在到期日都会变得没有价值，交易者将会得到初始时的资金流入。

交易者对于反套利价差的选择反映出他对于市场价格变动方向的看法。如果他预测市场价格未来有可能会大涨，他将选择看涨期权反套利价差；如果他认为市场价格未来有可能会大跌，他将会选择看跌期权反套利价差；在市场价格相对平稳时，交易者会避免构建反套利价差，因为标的合约价格不会有太大的变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

8.2 比例垂直价差

（也被称为比例价差（ratio spread），比例价差空头（short ratio spread），垂直价差（vertical spread）或正面价差（front spread））

交易者持有与反套利价差完全相反的头寸也是 Delta 中性的，但是空头期权合约数量要大于多头期权合约数量（所有期权的到期日均相同）。这类价差有时被称为比例价差或者垂直价差，但是这些名称有时也被用于其他类型的价差，为了避免混淆，我们把反套利价差的反向操作称为比例垂直价差（ratio vertical spread）。

典型的比例垂直价差和它们的到期价值如图 8-3 和图 8-4 所示。从这些图中我们可以看出，当到期时标的价格正好等于空头（卖出）期权合约的执行价格时，比例垂直价差实现最大利润。由于交易者在构建比例垂直价差时，承担了与反套利价差相反的风险，因此如果是看涨期权比例垂直价差，则在市场价格上涨时交易者的风险是没有限度的；如果是看跌期权比例垂直价差，则在市场价格下跌时交易者的风险是没有限度的。虽然比例垂直价差希望市场价格保持平稳，交易者也会在看涨期权比例垂直价差和看跌期权比例垂直价差之间进行选择，从而保证在判断错误时损失最

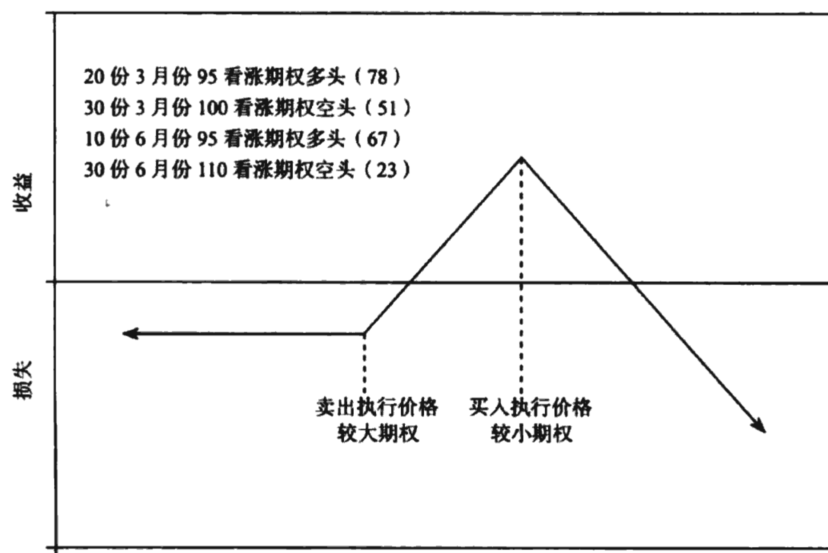


图 8-3 看涨期权比例垂直价差

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

小。如果交易者主要担心市场价格的迅速上涨，他会选择看跌期权比例垂直价差；如果交易者主要担心市场价格的迅速下跌，他会选择看涨期权比例垂直价差。在两种情况下，如果市场价格真的发生了大幅波动，交易者的损失也是有限的，因为如果市场价格下跌看涨期权的最小价值为零，如果市场价格上涨看跌期权的最小价值也为零。

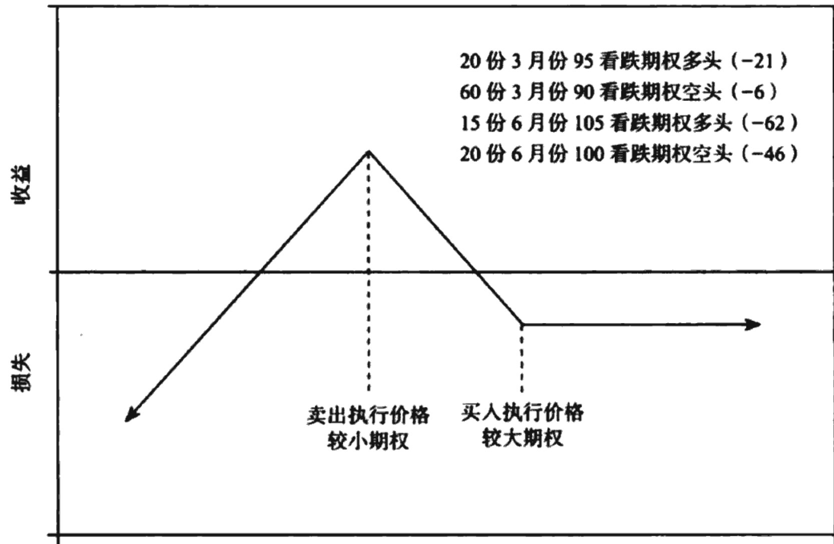


图 8-4 看跌期权比例垂直价差

8.3 跨式期权

跨式期权（straddle）包含 1 份看涨期权多头和 1 份看跌期权多头，或者 1 份看涨期权空头和 1 份看跌期权空头，且所有期权合约的执行价格和到期时间均相同。如果是买入看涨期权和看跌期权，那么称为买入跨式期权；如果是卖出看涨期权和看跌期权，那么称为卖出跨式期权。典型的买入跨式期权和卖出跨式期权以及它们的到期价值如图 8-5 和图 8-6 所示。

虽然绝大多数跨式期权在构建时都是按 1:1 比例构建的（1 份看涨期权对应 1 份看跌期权），但也可以不按此比例进行构建。跨式期权也可以按**比例构建**（ratioed），即包含数量不相等的看涨期权和看跌期权。任何的市场合约多头（买入看涨期权或卖出看跌期权）数量与市场合约空头（卖出看涨

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

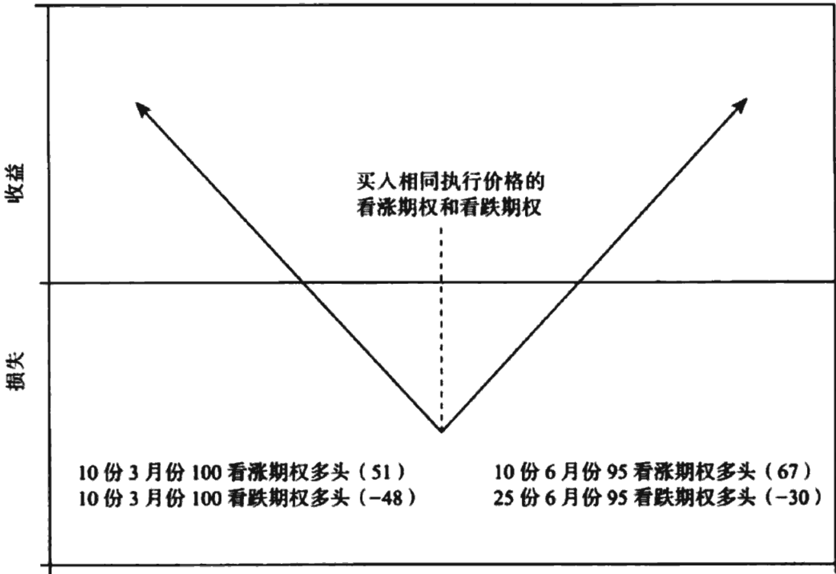


图 8-5 跨式期权多头

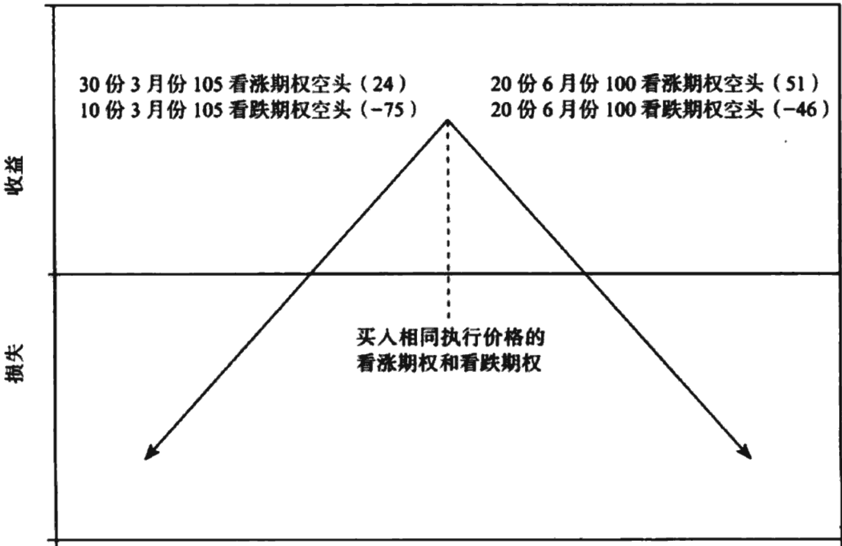


图 8-6 跨式期权空头

期权或买入看跌期权）数量不相等的头寸都被称为**比例价差**（ratio spread）。最常见的比例价差是反套利价差和比例垂直价差。其他价差（包括跨式期权）也可以按比例构建。这么做的目的是使头寸保持 Delta 中性。

跨式期权多头有很多性质与反套利价差相同。与反套利价差一样，跨

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

式期权多头具有有限的风险和无限的收益。如果持有跨式期权多头，无论市场价格是上涨还是下跌，交易者的潜在收益在两个方向上都是无限的。如果市场价格剧烈上涨或下跌，只要市场价格持续向一个方向运动，跨式期权多头就可以获得持续的收益。

跨式期权空头有很多性质与比例垂直价差相同。当市场价格维持在看涨期权和看跌期权的执行价格附近时，跨式期权空头会得到最大收益。跨式期权空头的潜在收益有限，但是当市场价格向任意方向做剧烈运动时，跨式期权空头具有无限的风险。

期权交易新手都更喜欢跨式期权多头，因为这种策略具有有限的风险和无限的潜在收益（无论市场价格上涨或下跌都会有无限的收益）。但如果预期的价格变动没有发生，交易者会发现头寸会一点一点地产生损失，即使是很少量的钱，这对于交易者而言也将是很痛苦的经历。这里无意于表达对跨式期权多头或空头的倾向性。只要在合适的市场条件下，选择任何一种交易策略选择都是合理的，但明智的交易者首要关心的应该是总期望收益。能够获得最高期望收益的交易策略总是同时伴随着无限的风险，交易者应该将承担风险看作其职业生涯的一部分。

8.4 宽跨式期权

与跨式期权一样，宽跨式期权（strangle）包含 1 份看涨期权多头和 1 份看跌期权多头，或者 1 份看涨期权空头和 1 份看跌期权空头，且所有期权的到期日均相同。但在宽跨式期权中，两份期权的执行价格却不相同。如果是两份期权都是买入的，称为宽跨式期权多头；如果两份期权都是卖出的，称为宽跨式期权空头。典型的宽跨式期权多头和宽跨式期权空头如图 8-7 和图 8-8 所示。

宽跨式期权与跨式期权的性质类似，因此也与反套利价差和比例垂直价差的性质相似。与跨式期权多头相同，宽跨式期权多头需要市场价格变动才能盈利，并且可能会有无限的潜在收益。同样地，宽跨式期权空头在市场价格上涨或下跌两个方向上有无穷的风险，但当标的市场价格保持在一定的范围内时，宽跨式期权空头会产生收益。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

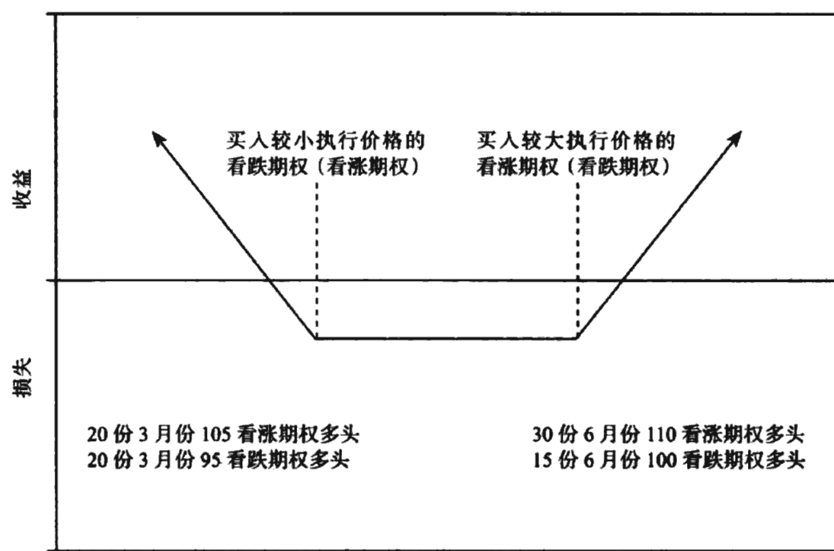


图 8-7 宽跨式期权多头

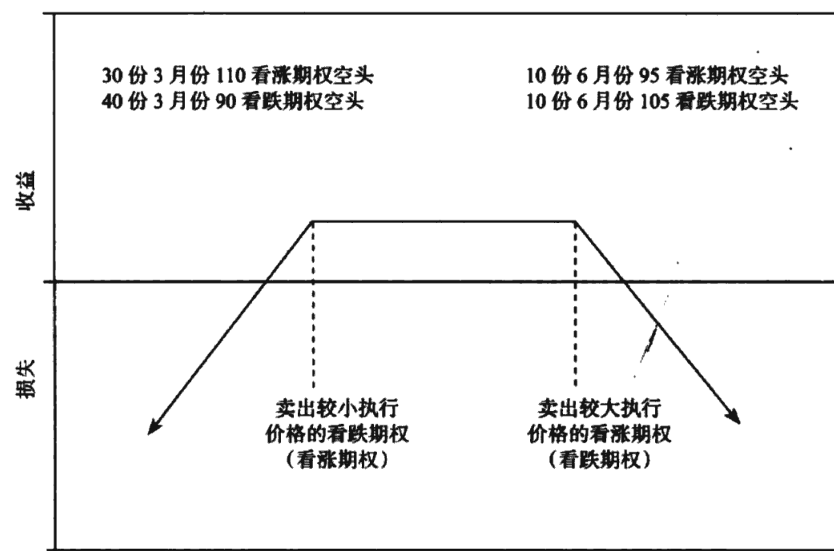


图 8-8 宽跨式期权空头

如果宽跨式期权只用到期月份和执行价格来标示，那么对于所使用的具体期权合约就会产生一定的混淆。1 份 6 月份执行价格为$\frac{95}{105}$的宽跨式期权可能是由 6 月份执行价格为 95 的看跌期权和执行价格为 105 的看涨期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

权，也可能会是由6月份到期的执行价格为95的看涨期权和执行价格为105的看跌期权组成。这两种情况都符合宽跨式期权的界定。为了避免这种混淆，通常假设宽跨式期权由虚值期权组成。如果标的合约市场价格是100，而交易者希望买入6月份执行价格为95/105的宽跨式期权，那么这意味着他要买入1份6月份到期的执行价格为95的看跌期权和1份6月份到期的执行价格为105的看涨期权。当两份期权合约都是实值期权时，这种头寸有时被称为**交叉跨式价差**（guts）。

在缺少其他信息的时候，宽跨式期权和跨式期权一样通常是以1：1的比例进行构建。但也可以按照其他比例进行构建，如果看涨期权的Delta值为15、看跌期权的Delta值为−30，交易者希望保持Delta中性，那么交易者可以接受2份看涨期权和1份看跌期权构建价差。

如果忽略反套利价差、跨式期权多头、宽跨式期权多头的有限或者无限的风险/收益特征，这些价差在标的市场价格期望变动程度上存在本质差异。反套利价差需要市场价格变动来获利，跨式期权多头需要市场价格较大的变动，宽跨式期权则需要更大的市场价格变动。事实上，宽跨式期权通常被认为是在所有期权头寸中杠杆程度最大的，因为虚值期权相对于其他期权而言价格比较低。几份宽跨式期权的价格可能只相当于1份跨式期权的价格。如果发生期望的市场价格剧烈变动，那么宽跨式期权的价值会剧烈增长。但这是一种权衡，如果期望的市场价格变动没有发生，那么所持有的期权头寸会随着时间的推移而失去价值。

同样的逻辑也适用于比例垂直价差、跨式期权空头、宽跨式期权空头。比例垂直价差、跨式期权空头、宽跨式期权空头都期望市场价格是相对平稳的。但是同样地，宽跨式期权在所有期权组合中被认为是杠杆化程度最高的。如果交易者卖出几份宽跨式期权且市场价格的确保持相对平稳，交易者所获得的收益会比他卖出1份跨式期权和卖出一些比例垂直价差的收益要高得多。然而，如果市场价格发生意想不到的剧烈变动，卖出宽跨式期权同样会伴随着巨大的风险。所有期权投资都是在风险和收益之间取一个平衡，风险越大，收益越大；收益越小，风险越小。

基于这些类似的性质，有时将跨式期权多头和宽跨式期权多头归为反套利价差的特殊形式更为方便。从反套利价差的定义（所有期权同时到期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的情况下，持有多头期权合约的数量大于空头期权合约的数量）上看这也是符合逻辑的：跨式期权多头和宽跨式期权多头只包含期权多头（看涨期权多头和看跌期权多头），所有期权的到期日相同。因此，这些头寸是反套利价差（即使看跌期权的持有者是看空市场的，他也被称为看跌期权多头，因为他买入看跌期权）。

同样地，我们可以把跨式期权空头和宽跨式期权空头归为比例垂直价差的特殊形式。跨式期权空头和宽跨式期权空头只包含到期日相同的期权空头。所以这些头寸符合我们对比例垂直价差的定义。

8.5 蝶式期权

到目前为止，我们论述的价差都是包含买入或者卖出两份不同的期权合约。但我们没有必要将自己局限在双边（two-sided）的价差，我们也可以构造包含 3 份、4 份甚至更多不同期权合约的价差。蝶式期权（butterfly）就是由 3 份期权组成的，3 份期权都是相同类型（都是看涨期权或看跌期权）的且到期时间相同，但期权合约间执行价格间的差相等。[⊖]蝶式期权多头中，买入外部执行价格（最高执行价格与最低执行价格）的期权合约，卖出内部执行价格的期权合约；蝶式期权空头中，操作正好完全相反[⊖]。蝶式期权的构成比例是固定不变的，总是 1×2×1，也即由内部执行价格期权合约各 2 份、外部执行价格期权合约各 1 份所组成。如果构成比例不是 1×2×1，那么这个价差就不是蝶式期权。典型的蝶式期权多头和蝶式期权空头如图 8-9 和图 8-10 所示。

由于蝶式期权中多头期权合约数量和空头期权合约数量相同，所以它不适合归入反套利价差和比例垂直价差的类别。然而，在平常的交易过程中，蝶式期权多头类似于比例垂直价差，蝶式期权空头类似于反套利价差。为了理解为什么会是这样，可以假设交易者买入 1 份执行价格为 95/100/105 的蝶式期权多头（买入 1 份执行价格为 95 的看涨期权，卖出 2 份执行价格为 100 的

⊖ 3 个执行价格间的关系为中间执行价格是最高执行价格和最低执行价格的中点——译者注。

⊖ 内部执行价格有时被称为蝶式期权的“身体”（body），而蝶式期权的外部执行价格通常被称为“翅膀”（wings）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

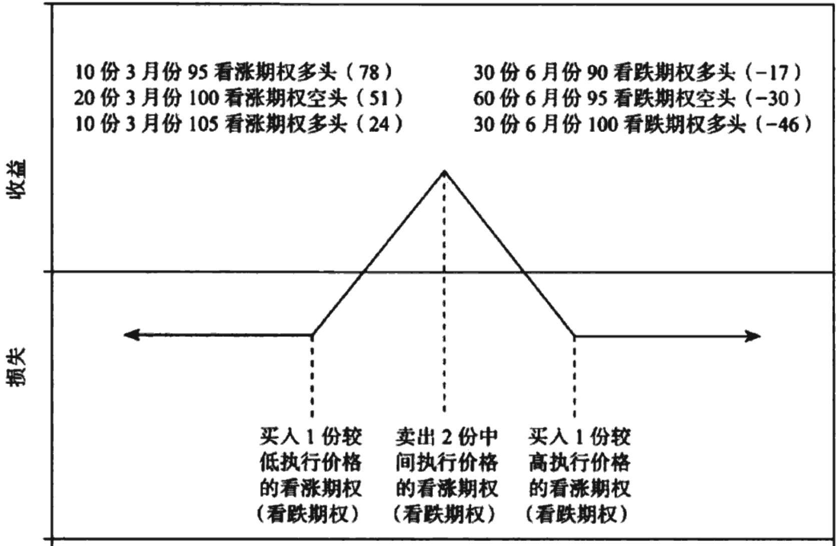


图 8-9 蝶式期权多头

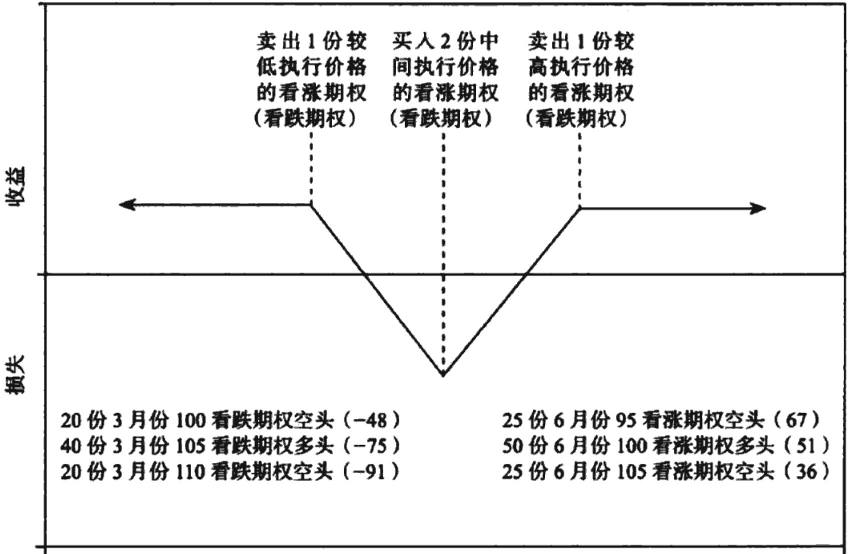


图 8-10 蝶式期权空头

看跌期权，买入 1 份执行价格为 105 的看涨期权），那么这个头寸的到期价值应该是怎样的？如果到期时标的合约价格低于 95，所有看涨期权价值为 0。如果到期时标的合约价格高于 105，那么执行价格为 95 和 105 的看涨期权的价值与 2 份执行价格为 100 的看涨期权价值相等，因此期权组合的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价值同样为 0。如果到期时标的合约价格在 95 ～ 105，或更特殊的，假设在 100，那么执行价格为 95 的看涨期权价值为 5，执行价格为 100 和 105 的看涨期权将没有价值，因此价差的总价值是 5；如果标的合约价格偏离 100，蝶式期权组合的价值将会降低，但是价值不会低于 0。

到期时，蝶式期权的价值总会在零和执行价格差之间。如果标的合约价格低于最低执行价或高于最高执行价，价差的价值为 0；如果标的合约价格正好等于中间的执行价格时，价差的价值达到最大。

因为蝶式期权的价值在 0 到执行价格差（在我们的例子中，为 5 点）之间，所以交易者需要为构建蝶式期权支付 0 ～ 5 点的价格。具体的金额依赖于到期时标的合约价格正好等于或接近内部执行价格的概率。如果这种情况发生的概率很高，交易者可能要为每份蝶式期权支付 $4\frac{1}{4}$或 $4\frac{1}{2}$，因为交易者很可能得到蝶式期权的最大价值 5 点。如果这种情况发生的概率很小，标的合约价格更可能落在最小执行价格和最大执行价格之外，交易者可能只愿意为蝶式期权支付$\frac{1}{2}$或$\frac{3}{4}$，因为他很可能会失去所有的期初投资。

现在我们可以理解为什么蝶式期权多头的表现更接近于比例垂直价差了。如果交易者认为到期时标的价格保持在一个很窄的区间内，他就可以买入 1 份内部执行价格为平值的蝶式期权。如果交易者的判断是对的，到期时市场价格非常接近内部执行价格，蝶式期权实现它的最大值（如图 8-9 所示）。蝶式期权多头的表现与比例垂直价差相似，当市场价格保持不变时它的价值是增加的。

相反地，持有蝶式期权空头的交易者希望到期时标的资产价格偏离内部执行价格尽量远。在头寸到期时，标的合约价格最好大于最大执行价格或小于最小执行价格。在这种情况下，蝶式期权到期时会变得没有价值，交易者将会获得期初他卖出蝶式期权时收到的全部权利金（见图 8-10）。蝶式期权空头的表现更类似于反套利价差，当标的市场价格变动时它的价值随之上升。

为什么图 8-9 中的交易策略被称为蝶式期权“多头”，而图 8-10 中的交易策略被称为蝶式期权“空头”？按照惯例，通常将产生资金流出的价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

差称为多头，或称为买入价差。如果交易者通过买入外部执行价格的期权、卖出内部执行价格的期权来构建蝶式期权时，到期时交易者头寸的价值不会小于零，因此，交易者构建蝶式期权时是需要支付一定资金的。当交易者构建这样的头寸时，他就是买入或“做多”蝶式期权（如果交易者可以通过信用构建蝶式期权多头，他应该在法律允许的情况下尽量多做，他将不会有损失）。如果交易者卖出外部执行价格的期权、买入内部执行价格的期权，他将收到一定的资金，此时称他卖出或者“做空”蝶式期权。

由于到期时当标的合约价格正好等于内部执行价格时，蝶式期权的价值达到最大，具有相同执行价格和相同到期日的看涨期权与看跌期权会有相同的收益，因此具有相同的性质。3 月份执行价格为 95/100/105 的看涨蝶式期权和 3 月份执行价格为 95/100/105 的看跌蝶式期权在标的合约到期价格为 100 的情况下，都会实现最大价值 5；而在标的合约价格超过 105 或低于 95 时，两个蝶式期权的价值都达到最小价值 0。如果两个蝶式期权的市场交易价格不同，就会存在买低卖高的获利机会[⊖]。

如果交易者认为市场价格会保持平稳，为什么他还要选择蝶式期权多头而不是跨式期权空头等其他交易策略呢？蝶式期权的一个重要特征是它只有有限的风险。如果交易者认为市场价格不会发生太大的变动而构建蝶式期权多头，即使交易者判断错误时他损失的最大金额也只是他构建蝶式期权的费用。另外，如果交易者卖出跨式期权，而市场价格发生很大的变动，他的潜在风险将是无限大的。抛开理论上的分析，一些交易者对无限风险是持有非常回避的态度的。如果在买入蝶式期权和卖出跨式期权中进行选择的话，他们将会选择前者而非后者。

当然，跨式期权虽然有更大的风险，但也有更大的潜在收益。如果交易者希望购买蝶式期权但是又希望获得与跨式期权空头相同的潜在收益，他就必须买入规模较大的蝶式期权。希望卖出 25 份跨式期权的交易者可能必须买入 100 份蝶式期权（100 × 200 × 100），虽然交易 100 份价差看上去会比交易 25 份价差更有风险，但是由于蝶式期权的性质，100 份蝶式

⊖ 情况也并不一定如此。如果蝶式期权由可以提前执行的美式期权组成，那么获利机会只有在确定持有期权合约至到期时才存在。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权的风险实际上比 25 份跨式期权的风险要小得多。交易者永远不应该混淆规模和风险，风险取决于交易策略的特点，而不是取决于执行交易策略的规模。

8.6 时间价差

（也称为日历价差（calendar）或水平价差（horizontal spread））

如果价差中的所有期权都是在相同时间到期，价差的价值仅仅是标的合约到期价格的函数。然而，如果价差是由到期日不同的期权合约组成，价差的价值只有在两份期权都到期时才能确定。价差的价值不仅取决于短期期权合约到期时标的合约的市场价格，还取决于短期期权合约到期日与长期期权合约到期日之间所发生的市场价格变化。时间价差（time spread，有时也被称为日历价差和水平价差[⊖]）就是由到期日不同的相反头寸组成的。

最常见的时间价差由相同类型（同为看涨期权或看跌期权）、相同执行价格、相反头寸的两份期权合约组成。当买入 1 份长期期权合约、卖出 1 份短期期权合约时，称为时间价差多头；当卖出 1 份长期期权合约、买入 1 份短期期权合约，称为时间价差空头。由于长期期权具有更多的时间价值，因此以上名称也与产生资金流出（资金流入）的价差被称为多头（空头）的习惯是一致的。

尽管时间价差在构建中经常是 1∶1 的（也即每买入 1 份期权合约对应卖出 1 份期权合约），但交易者也可以根据对熊市、牛市、市场中性的判断来改变时间价差的比例。现在我们假设所有的时间价差都按比例构建来使头寸保持 Delta 中性。典型的时间价差空头和多头如图 8-11 和图 8-12 所示。

由于时间价差的价值不仅仅取决于标的合约的价格变动，还取决于其他交易者对未来市场变动的预期（反映在隐含波动率中），时间价差具有与前述讨论的其他价差不同的性质。如果我们假设构成时间价差的期权都是平值期权，那么时间价差有两个非常重要的特征。

⊖ 最初，期权合约在交易所中到期月份是水平展示的，因此被称为水平价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

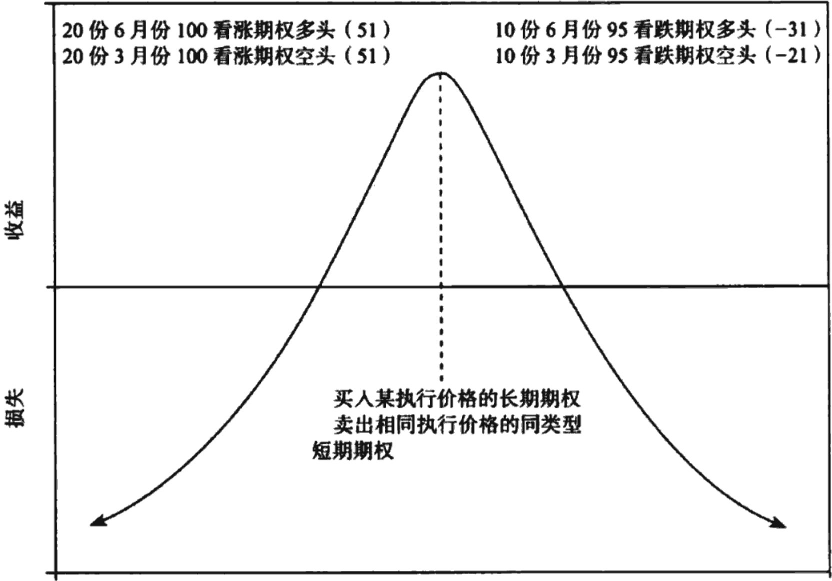


图 8-11 时间价差多头（临近到期时价值）

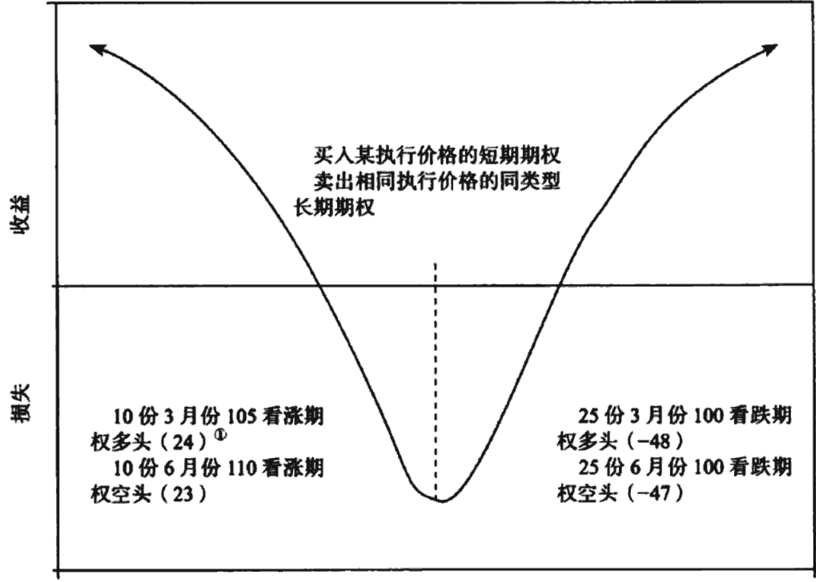


图 8-12 时间价差空头（临近到期时价值）

①从技术的角度来讲，对角价差与时间价差有很多特征是相同的。

第一，时间价差多头总是希望标的资产价格保持不变。平值期权的一个重要特征是当到期时间临近时 Theta 值（时间衰减）逐渐变大。随着时间

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的推移，剩余较少到期时间的短期平值期权会比长期期权失去价值的速度更快（请注意图6-13和图6-14中平值期权的价值变化，及图6-15中Theta值的变化）。这个性质对时间价差的价值变化有很重要的影响。

举例来说，假设时间价差由两份平值看涨期权组成，1份还有3个月到期，1份还有6个月到期，2份看涨期权的价值分别为6和$7\frac{1}{2}$，因此此时时间价差的价值是$1\frac{1}{2}$。如果1个月过去了，标的市场价格没有发生变化，两份期权都会损失价值。但是由于短期期权合约有更大的Theta值，会失去更多的价值。如长期期权合约损失$\frac{1}{4}$，短期期权合约的损失可能会接近于1。现在两份期权合约的价值分别为5和$7\frac{1}{4}$，时间价差的价值是$2\frac{1}{4}$。如果又过去了1个月，标的市场价格依然没变，两份期权都会损失价值。但由于短期期权合约离到期时间更近，会损失更多。如长期期权合约损失$\frac{1}{2}$，短期期权合约的损失接近于2。现在两份期权的价值分别为3和$6\frac{3}{4}$，则时间价差的价值增加到$3\frac{3}{4}$。最终，如果到期时，标的市场价格仍然没有发生变化，短期期权合约由于依然是平值期权，会损失剩余的3个点的价值，而长期期权合约即使损失价值，但是价值损失的速度会很低。如果长期期权合约价值损失$\frac{3}{4}$，它的价值为6点，最终时间价差的价值就是6（见图8-13）。

剩余到期时间				
长期期权	6个月	5个月	4个月	3个月
短期期权	3个月	2个月	1个月	无
期权价值				
长期期权	$7^1/_2$	$7\ ^1/_4$	$6^3/_4$	6
短期期权	6	5	3	0
价差价值	$1^1/_2$	$2^1/_4$	$3^3/_4$	6

图8-13 时间流逝对时间价差的影响

如果标的合约市场价格发生大幅变化，会产生什么样的影响？同样假设两份期权都是平值期权，价值分别是$7\frac{1}{2}$和6。当标的合约市场价格上

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

升时，期权变成实值期权，并会损失期权的时间价值。如果标的市场价格变化足够大，长期期权比短期期权多出的3个月到期时间将不再重要，2份期权最终会失去全部时间价值（见图6-15和图6-16）。如果时间价差由看涨期权组成，两份期权的执行价格都是100，且标的资产价格从100上涨到150，两份期权的价格可能都等于平价（即内在价值，或50点）。此时，时间价差的价值变成0。即使长期期权的价值还剩$\frac{1}{4}$，时间价差也将最终剩下$\frac{1}{4}$的价值。

如果标的资产市场价格大幅下降，会产生什么样的影响呢？这种情形和标的市场价格上涨时一样。当期权逐渐变为虚值期权时，它的时间价值同样开始减小。这样，两份期权都不会有任何内在价值。如果标的市场价格下降的足够多，两份期权将价值为0。如果这种情况发生了，时间价差的价值也会变成0。如果长期期权仅剩下$\frac{1}{4}$的价值，时间价差也将最终剩下$\frac{1}{4}$的价值。

由于无论是看涨期权还是看跌期权，短期平值期权总是比长期平值期权时间价值损失的快，所以看涨期权时间价差多头和看跌时间价差多头都希望标的资产市场价格保持不变。理想的情况下，两种价差都希望在短期期权到期时其正好是平值期权且到期时价值为0，这样长期期权就可以尽量多地保持它的时间价值。

如果时间价差多头希望市场价格保持稳定，逻辑上来讲，时间价差空头则希望市场价格发生变化。因而，与反套利价差、比例垂直价差一样，在决定构建时间价差多头或空头时主要考虑的是市场价格变动的可能性。时间价差会对标的资产价格敏感，同时也会对市场隐含波动率变化敏感。

第二，时间价差多头总是受益于隐含波动率上升。再考虑图6-18中所示的期权Vega值（期权对波动率变化的敏感度）和剩余到期时间的关系。当剩余到期时间越长时，期权的Vega值越大。这说明长期期权总是比相同执行价格的短期期权对波动率变化更加敏感。

举例来说，同样假设1份执行价格为100的看涨期权时间价差价值为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$1\frac{1}{2}$（长期期权和短期期权的价值分别为 $7\frac{1}{2}$和 6），还假设时间价差的价值是基于 20% 的波动率假设而得到的。如果波动率增加到 25%，时间价差的价值会怎样变化？波动率上升后，两份期权的价值都会增加。但长期期权因为有更长的剩余到期时间，有更大的 Vega 值，所以在波动率上升时获得更大的价值。如果短期期权获得$\frac{1}{2}$的价值增长，那么长期期权可能会获得 1 个点的价值增长。现在两份期权价值分别为 $8\frac{1}{2}$和 $6\frac{1}{2}$，价差会从 $1\frac{1}{2}$扩大到 2（如图 8-14 所示）。

波动率	15%	20%	25%
期权价值			
长期期权	$6^1/_2$	$7^1/_2$	$8^1/_2$
短期期权	$5^1/_2$	6	$6^1/_2$
价差价值	1	$1^1/_2$	2

图 8-14 波动率对时间价差的影响

相反地，如果我们把波动率假设降低到 15%，两份期权都会损失价值。但是长期期权因为有更长的剩余到期时间，会对波动率的变化更加敏感，也会损失更大的价值。新的期权价值可能会是 $6\frac{1}{2}$和 $5\frac{1}{2}$，使价差减小到 1 点。

当期权市场的隐含波动率发生变化时，波动率对于时间价差价值的影响会更加明显。当隐含波动率上升时，时间价差开始变大；当隐含波动率下降时，时间价差开始变小。这种影响通常会很大，以至于抵消标的资产价格有利或不利变化的影响。持有时间价差多头的交易者在标的合约市场价格大幅上涨或大幅下跌时会产生损失，因为期权将变为实值期权或虚值期权。但是如果标的市场价格变动同时伴随着隐含波动率的变化，由隐含波动率上升导致的价差价值上涨可能会大过标的资产价格变化所产生的损失。在这种情况下，交易者可能会发现价差价值变大。相反，如果标的市场保持稳定，交易者应该会因短期期权损失更多的时间价值而获利，但是如果同时伴随着隐含波动率的下降，可能会抵消时间流逝所产生的收益。在这种情况下，交易者可能会发现价差价值

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

变小。

时间流逝所导致的期权价值损失与由波动率变动所导致的期权价值增加，是两种同时起作用的相反力量，赋予了时间价差独特的性质。当交易者买入或卖出时间价差时，他不仅要预测标的资产市场价格的变化，还需要对隐含波动率的变化做出预测。交易者希望同时准确预判这两个变量，但通常对一个变量错误的预判会被另一个变量正确的预判所抵消。

理想情况下，持有时间价差多头的交易者希望市场上出现两种相互矛盾的情况。首先，他希望标的资产市场价格维持不变，因此时间损耗对价差具有正效应。其次，他又希望所有人都认为市场价格将会发生变动（隐含波动率增加），从而使价差价值上升。可能这看上去是不可能，市场价格保持不变但所有人都认为市场价格将会改变。事实上，这种情况经常发生，因为对标的资产市场没有直接影响的事件会被认为对标的市场未来有影响。

假设主要工业国家的财政部长宣布将要讨论汇率问题。在没人知道会议结果的前提下，这种最初的宣布对货币市场不会有太大的影响。另外，如果所有交易者都会认为此次会议将会导致汇率发生重要变化。最有可能出现的结果就是外汇期权市场上隐含波动率的提高。标的市场实际波动不大，但隐含波动率大幅提高，最终会增大时间价差的价值。

假如会议的结果是财政部长们决定维持现状。现在，对于汇率变化的预期降低，隐含波动率降低，结果是时间价差收窄。

类似的情形也发生在美联储新政策即将公布时的利率期权市场，或者公司收入即将公布时的股票期权市场。这些事件在成为现实之前不会对标的市场有太大影响，但是变成现实之后影响就会非常大。

隐含波动率的影响是时间价差区别于其他我们以前讨论过的价差的重要特征。反套利价差（包括跨式期权多头、宽跨式期权多头、蝶式期权空头等）与比例垂直价差（包括跨式期权空头、宽跨式期权空头、蝶式期权多头等）希望实际波动率（标的市场的价格变动）与隐含波动率（对于未来标的市场价格变动的预期）同涨同跌。标的市场价格剧烈变动和隐含波动率的增加会提高反套利价差的价值，平稳的标的市场价格或者隐含波动率的下降会提高比例垂直价差的价值。然而，对于时间价差而言，真实波动

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

率和隐含波动率有相反的作用。标的市场价格大幅变动或隐含波动率的下降会增加时间价差空头的价值，而稳定的标的市场价格或隐含波动率的上升会增加时间价差多头的价值。这种相反的作用是时间价差的独特特性。

尽管前述时间价差的独特特性适用于所有期权市场，但是在特殊标的市场中，也存在着其他考虑因素。我们前面假设标的合约价格对于长期期权和短期期权都是相同的。股票市场满足这种假设，因为标的都是相同的股票，无论何时到期，所有 IBM 期权的标的合约都是 IBM 股票，且 IBM 股票在一个时间点上只会有一个价格。相反地，期货期权的标的合约是特定的期货合约。考虑在芝加哥商业交易所（CME）交易的欧洲美元期货和期权

3 月份欧洲美元期货合约 = 93.30

6 月份欧洲美元期货合约 = 93.75

假设交易者构建了时间价差多头

买入 10 份 6 月份执行价格为 94.00 的看涨期权

买入 10 份 3 月份执行价格为 94.00 的看涨期权

3 月份欧洲美元期权的标的是 3 月份欧洲美元期货合约，6 月份欧洲美元期权的标的是 6 月份欧洲美元期货合约。尽管 3 月份欧洲美元期货合约和 6 月份欧洲美元期货合约是相关的，但是它们并不相同，有可能出现一份期货合约价格上涨而另一份期货合约价格下降的情况。因此，除了考虑波动率的影响，买入 6 月份 /3 月份欧洲美元看涨期权时间价差的交易者还需要担心出现 6 月期货合约下跌而 3 月份期货合约上涨的风险。有什么办法可以抵消这种风险吗？

在我们的例子中，如果 3 月份和 6 月份期货合约的价差现在是 0.15 且开始扩大，那么期权价差在不考虑隐含波动率的情况下将会变小。但是如果交易者在构建期权价差组合的同时，构建 1 份期货价差，即买入 3 月份期货、卖出 6 月份期货，他的头寸将抵消任何期货价差扩大所产生的期权价差损失。

交易者需要构建多少份期货价差？期货价差的构建数量应使交易者的头寸保持 Delta 中性。如果两份期权的 Delta 值都是 40，交易者构建了 10

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

份期权价差，他将持有6月份400个Delta值多头、3月份400个Delta值空头。因此，他应该买入4份3月份期货合约、卖出4份6月份期货合约。整个价差如下（括号中是Delta值）：

10份6月份94.00看涨期权（40）多头　　4份6月份期货合约（100）空头

10份3月份94.00看涨期权（40）空头　　4份3月份期货合约（100）多头

在股票期权市场上，这种平衡不是必要的，而是不可能实现的，因为所有月份的标的合约都相同。不会出现"3月份IBM股票"和"6月份IBM股票"的情况。

8.7　利率变化和股利变化的影响

迄今为止，我们只考虑了标的市场价格变化和波动率变化对波动率价差的影响。利率变化或者股利变化的影响又是怎样的呢？

由于期货合约的买入或卖出没有持有成本，利率对期货期权只有很小的影响，因此利率对期货期权价差的影响几乎可以忽略⊖。但是，如果我们购买股票期权，在改变利率假设的条件下，我们就改变了股票的远期价格（股票当前的价格加上到期前的股票持有成本）。如果所有期权合约都在同一时间到期，就像反套利价差和比例垂直价差一样，对于所有期权合约而言股票的远期价格都是相同的，所以利率变化的影响在实际交易中常常可以忽略。另外，如果股票期权是不同到期日到期的，我们必须考虑两个不同的远期价格。这两个远期价格可能对于利率的变化具有不同的敏感性。举例来说，考虑以下情况：

股票价格＝100　利率＝12%　股利＝0

假设交易者构建了时间价差多头：

买入10份6月份执行价格为100的看涨期权

卖出10份3月份执行价格为100的看涨期权

如果3月份到期的期权还剩3个月到期、6月份到期的期权还剩6个

⊖ 利率当然会对不同月份期货合约的相对价值产生影响。但就如前面所提到的，在构建期货期权时间价差的同时交易期货价差，能有效降低此类风险。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

月到期，3月份和6月份的股票远期价格分别为103和106。假设利率降到8%，3月份合约的远期价格会变成102，6月份合约的远期价格会变成104。剩余到期时间越长，6月份合约的远期价格对利率变化就越敏感。假设两份期权合约的Delta值大致相等，6月份期权合约在总价值上比3月份期权合约受利率下降的影响更大，时间价差变小。同样地，如果利率上升，由于6月份合约的远期价格会比3月份合约远期价格上涨的更快，时间价差会变大。因此，股票期权市场看涨期权时间价差多头（空头）一定有正（负）的Rho值。

利率变化对于看跌股票期权的影响刚好相反。在我们的例子中，如果利率从12%降到8%，3月份合约的远期价格将会从103降到102，而6月份合约的远期价格将从106降到104。如果我们同样假设两份期权的Delta值大致相等，由于看跌期权的Delta值为负，6月份看跌期权的价格增长幅度要大于3月份看跌期权。因此，看跌期权时间价差会变大。同样地，如果利率上升，看跌期权价差会变小。因此，股票期权市场中的看跌期权时间价差多头（空头）一定有负（正）的Rho值。

股票期权时间价差受利率变化影响的程度主要取决于到期时间的时间距离。如果到期日之间差距6个月（比如3月份/9月份），所受到的影响要远大于到期日之间差距1个月（比如3月份/4月份）的情况。

股利变化也会影响到股票期权市场上的时间价差价值。然而，股利对股票期权时间价差价值的影响正好与利率变化的影响相反（见第3章）。股利增加（降低）降低了（增加了）股票的远期价格。如果波动率价差中所有期权都是同一时间到期（反套利价差、比例垂直价差等），所有期权的标的股票的远期价格都相等，股利对价差的影响可以被忽略。但是在时间价差中，如果股利发放时间在两份期权到期日之间，长期期权价值会受远期价格降低的影响。因此，如果至少有一次股利发放发生在两个到期日之间，股利增加会使看涨期权时间价差变小、看跌期权时间价差变大。股利降低会有相反的影响，使看涨期权时间价差变大、看跌期权时间价差变小。利率变化和股利变化对股票期权时间价差的影响如图8-15所示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利率变化对股票期权时间价差的影响

股价 =100；波动率 = 20%；股利 = 0

3 月份合约剩余到期时间 = 6 周

6 月份合约剩余到期时间 = 19 周

如果利率……	0	3%	6%	9%	12%
6 月份 100 看涨期权	4.81	5.35	5.92	6.52	7.15
3 月份 100 看涨期权	2.71	2.88	3.05	3.24	3.43
看涨期权价差价值	2.10	2.47	2.87	3.28	3.72
6 月份 100 看跌期权	4.81	4.26	3.76	3.30	2.88
3 月份 100 看跌期权	2.71	2.53	2.37	2.21	2.06
看跌期权价差价值	2.10	1.73	1.39	1.09	0.82

股利变化对股票期权时间价差的影响

股价 = 100；波动率 = 20%；股利 = 6.00%

3 月份合约剩余到期时间 = 6 周

6 月份合约剩余到期时间 = 19 周

如果股利……	0	1.00	2.00	3.00	4.00
6 月份 100 看涨期权	5.92	4.81	3.82	2.97	2.26
3 月份 100 看涨期权	3.05	2.53	2.07	1.66	1.31
看涨期权价差价值	2.87	2.28	1.75	1.31	0.95
6 月份 100 看跌期权	3.76	4.62	5.62	6.75	8.01
3 月份 100 看跌期权	2.37	2.84	3.37	3.96	4.62
看跌期权价差价值	1.39	1.78	2.25	2.79	3.39

图 8-15

即使两份期权都是深度实值期权，股票期权市场上的看涨期权时间价差的价值总是会大于 0。如果波动率非常低，时间价差的价值至少也要等于两个到期日之间持有成本的最小值。然而，这只有在交易者能在到期月份之间持有股票空头头寸的情况下才成立。如果发生不能借到股票以供卖空的情况，持有时间价差的投资者只能被迫执行他的长期期权，会因此失去长期期权所附带的时间价值。

举例来说，假设在 2 月份某公司股票的交易价格为 70，有要约收购提出以 80 的价格购买该公司的公开发行部分股票。如果交易者持有 1 份执行

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价格为 70 的 6 月份 /3 月份看涨期权时间价差多头，他将会被指派 3 月份执行价格为 70 的看涨期权，因为 3 月份看涨期权的持有者希望接受价格为 80 的要约收购。现在交易者持有股票空头和 1 份执行价格为 70 的 6 月份看涨期权多头。由于 6 月份到期前卖空股票收入还能得到利息收入，6 月份看涨期权仍然有一些时间价值。但是为了持有股票空头，交易者必须将一定数量的股票交付给执行 3 月份执行价格为 70 看涨期权的持有者。为了能够交割股票，他必须从别人那里借到股票。可惜的是，由于所有人都想以要约收购价格 80 卖掉股票，没有人会借股票给他。除非交易者从市场上以 80 的价格买入股票，否则他将被迫执行 6 月份执行价格为 70 的看涨期权。这是唯一能完成 3 月份执行价格为 70 看涨期权指派、交付股票的办法。即使 6 月份执行价格为 70 的看涨期权理论上还有一些时间价值，但为了完成交割交易者也必须放弃这部分时间价值。

上述的情况，有时被称为**空头轧平**（short squeeze），是指交易者由于不能借到股票维持股票空头头寸，被迫在看涨期权还有时间价值的时候执行看涨期权。持有 6 月份 /3 月份执行价格为 70 的看涨期权时间价差的交易者都有可能被迫执行 6 月份执行价格为 70 的看涨期权，此时时间价差的价值为 0。注意这种情况和完全收购（buy-out）不同。完全收购时公司的所有股票都以同一个价格收购。虽然要约收购的价格是 80，它只是针对公司公开发行的部分股票，是全部股票中的一部分。当要约收购完成后，余下的股票继续交易，股价很有可能回到之前的价格 70。

8.8 对角价差

对角价差（diagonal spread）是与时间价差类似的价差，只是不同期权合约的执行价格不同。虽然很多对角价差是按 1∶1 的比例构建的（1 份长期期权对 1 份短期期权），对角价差也可以按比例构建，即由不同数量的多头合约和空头合约组成。由于对角价差存在大量变形，所以我们不能像反套利价差、比例垂直价差、时间价差多空头那样总结对角价差的特点。每一个对角价差都必须进行特定分析，而且经常要用到计算机来计算相关的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

风险和收益。

然而，有一类对角价差的特征我们可以概括。如果对角价差是按 1：1 构建的，且两份期权是同类型并有几乎相同的 Delta 值，对角价差会类似于传统的时间价差。图 8-12 就是这样一个例子。

8.9 其他变形

至此，我们所讨论的都是波动率价差的基本类型，是市场中最常用的几种。但还有一些基本类型变形后的价差投资者也需要了解。

圣诞树形期权（Christmastree）（也被称为**梯式期权**（ladder））泛指一大类的价差。这类价差中经常出现 3 个不同执行价格，且所有期权都是相同类型、相同到期日。看涨期权圣诞树形期权多头（空头）的构成为：买入（卖出）1 份最低执行价格的看涨期权，在更高的两个执行价上各卖出（买入）1 份看涨期权。看跌期权圣诞树形期权多头（空头）的构成为：买入（卖出）1 份最高执行价格的看跌期权，在另外两个较低的执行价格上各卖出（买入）1 份看跌期权。圣诞树形期权一般都是 Delta 中性的，但即使在这个限制条件下，也会有很多方式来构建这样的价差。在图 8-16 中列举了一些圣诞树形期权的范例。

圣诞树形期权多头在 Delta 中性条件下，可以被认为是特殊类型的比例垂直价差。如果标的市场价格稳定或者变化缓慢，这些价差的价值会上升。圣诞树形期权空头可以被视为特殊类型的反套利价差，在标的市场价格发生变动时其价值会随之增加。

圣诞树形期权多头	圣诞树形期权空头
10 份 3 月份 95 看涨期权多头（78）	5 份 6 月份 90 看涨期权空头（81）
10 份 3 月份 100 看涨期权空头（51）	5 份 6 月份 100 看涨期权多头（51）
10 份 3 月份 105 看涨期权空头（24）	5 份 6 月份 105 看涨期权多头（36）
25 份 6 月份 110 看跌期权多头（−75）	50 份 3 月份 110 看跌期权空头（−91）
25 份 6 月份 100 看跌期权空头（−47）	50 份 3 月份 105 看跌期权多头（−75）
25 份 6 月份 95 看跌期权空头（−31）	50 份 3 月份 95 看跌期权多头（−21）

图 8-16

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

也可以买入1份跨式期权（宽跨式期权）、卖出1份宽跨式期权（跨式期权）来构建与蝶式期权特征类似的价差（其中跨式期权执行价格需要在宽跨式期权执行价格之间，所有期权都需要在同一时间到期）。由于这种价差的损益与蝶式期权类似，因此也被称为**铁蝶式期权**（iron butterfly）。与真正蝶式期权类似，到期时铁蝶式期权的最小价值是0、最大价值为不同执行价格之差。

注意，如果买入跨式期权、卖出宽跨式期权，头寸将产生资金流出（铁蝶式期权多头）。到期时，如果标的市场价格落在宽跨式期权的执行价格之外，这种头寸实现最大收益。因此，铁蝶式期权多头相当于蝶式期权空头。如果卖出跨式期权、买入宽跨式期权，头寸将产生资金流入（铁蝶式期权空头）。到期时，标的市场价格刚好等于内部执行价格（即跨式期权执行价格）的时候，这种头寸实现最大收益。因此，铁蝶式期权空头相当于蝶式期权多头。铁蝶式期权的多空头案例详见图8-17。

另一类蝶式期权的变形是**鹰式套利**（condor），可以通过不同内部执行价格的期权来构建。此时，头寸是由4份连续执行价格的期权构成。买入两个外部执行价格对应的期权、卖出两个内部执行价格对应的期权就构建了鹰式套利多头；买入两个内部执行价格对应的期权、卖出两个外部执行价格对应的期权就构建了鹰式套利空头。与蝶式期权一样，所有期权都必须是相同种类的（都是看涨期权或都是看跌期权），并且到期时间相同。

铁蝶式期权多头	铁蝶式期权空头
10份3月份100看涨期权多头（51）	15份6月份100看涨期权空头（51）
10份3月份100看跌期权多头（-48）	15份6月份100看跌期权空头（-47）
10份3月份105看涨期权空头（24）	15份6月份105看涨期权多头（36）
10份3月份95看跌期权空头（-21）	15份6月份95看跌期权多头（-31）
50份6月份100看涨期权多头（51）	25份3月份105看涨期权空头（24）
50份6月份100看跌期权多头（-47）	25份3月份105看跌期权空头（-75）
50份6月份110看涨期权空头（23）	25份3月份110看涨期权多头（8）
50份6月份90看跌期权空头（-17）	25份3月份100看跌期权多头（-48）

图 8-17

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

到期时，当标的合约价格等于内部执行价格或落在两个内部执行价格中间时，鹰式套利价值达到最大，最大价值为连续执行价格之差。如果到期时标的合约价格落在两个外部执行价格以外，鹰式套利将变得没有价值。这与蝶式期权非常相似，只是鹰式套利获得最大价值的标的合约价格变化区间更大。蝶式期权只有标的合约价格等于内部执行价格时才能达到最大值（蝶式期权有3个执行价格）。正因如此，在执行价格近似相同的情况下，鹰式套利的价值会高于蝶式期权的价值。图8-18显示了鹰式套利多头和空头的例子。

鹰式套利多头	鹰式套利空头
10份3月份90看涨期权多头（93）	50份3月份95看跌期权空头（-21）
10份3月份95看涨期权空头（78）	50份3月份100看跌期权多头（-48）
10份3月份100看涨期权空头（51）	50份3月份105看跌期权多头（-75）
10份3月份105看涨期权多头（24）	50份3月份110看跌期权空头（-91）
25份6月份95看跌期权多头（-31）	5份6月份90看涨期权空头（81）
25份6月份100看跌期权空头（-47）	5份6月份95看涨期权多头（67）
25份6月份105看跌期权空头（-62）	5份6月份100看涨期权多头（51）
25份6月份110看跌期权多头（-75）	5份6月份105看涨期权空头（36）

图 8-18

8.10 价差敏感度指标

就像每份期权都有相应的Delta、Gamma、Theta、Vega和Rho一样，每个价差头寸也有相应的敏感度指标。这些数值可以帮助交易者提前决定变化的市场情况将会如何影响他的价差价值。在继续读下去之前，读者可以温习一下图6-27中所总结的期权不同敏感度指标的符号。

构建波动率价差的交易者首要考虑的因素是标的合约价格变化的幅度，其次才是它的变化方向。因此，几乎所有波动率价差都是Delta中性的（Delta值相加后总和约为0）。当然，一些波动率价差在标的合约市场价格在一个方向上比另一个方向上的变化更为有利，但是首要考虑的是是否有任何类型的价格变动发生。如果交易者的头寸有数量较大的正Delta值或负Delta值，价格变化方向上的考虑比波动率方面的考虑更重要，这种头寸就不能算作波动率价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

所有受益于标的资产市场价格变化的价差都有正的Gamma值。这些价差包括反套利价差、跨式期权多头、宽跨式期权多头、蝶式期权空头、时间价差空头；所有受损于标的资产市场价格变化的价差都有负的Gamma值。这些价差包括比例垂直价差、跨式期权空头、宽跨式期权空头、蝶式期权多头、时间价差多头。持有正Gamma值头寸的交易者被称为**多头溢价**（long premium），他们希望市场更加波动、标的合约市场价格大幅变化；持有负Gamma值头寸的交易者被称为**空头溢价**（short premium），他们希望市场更加平稳、标的合约市场价格发生尽量少的波动。

由于市场价格变动的影响和时间流逝的影响是正好相反的，任何Gamma值为正的价差都会有负的Theta值，任何Gamma值为负的价差都有正的Theta值。如果市场价格变动增加了价差价值，那么时间流逝会降低价差价值；如果市场价格变动降低了价差价值，那么时间流逝会增加价差价值。期权交易者不能同时受益于两个因素。

Vega值为正的价差受益于波动率上升。这类价差包括反套利价差、跨式期权多头、宽跨式期权多头、蝶式期权空头、时间价差多头；Vega值为负的价差在波动率下降时价值增加，这类价差包括比例垂直价差、跨式期权空头、宽跨式期权空头、蝶式期权多头、时间价差空头。理论上，Vega值是在期权存续期内期权理论价值对于标的合约波动率变化的敏感度。但在实际操作过程中，交易者更倾向于认为Vega值是期权价格对于隐含波动率的敏感度。Vega值为正的价差会在隐含波动率上升（下降）时价值上升（下降），Vega值为负的价差会在隐含波动率下降（上升）时价值上升（下降）。

常见波动率价差的Delta、Gamma、Theta和Vega等可以概括为图8-19。由于波动率价差中的Delta值接近于0，又因为Theta值总是与Gamma值符号相反、数量近似相等，我们可以将每个波动率价差根据价差Gamma值和Vega值的符号归为以下四类中的一类：

种类	Gamma	Vega
反套利价差	正	正
比例垂直价差	负	负

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时间价差多头	负	正
时间价差空头	正	负

价差类型	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
反套利价差	0	+	−	+
跨式期权多头	0	+	−	+
宽跨式期权多头	0	+	−	+
蝶式期权空头	0	+	−	+
比率垂直价差	0	−	+	−
跨式期权空头	0	−	+	−
宽跨式期权空头	0	−	+	−
蝶式期权多头	0	−	+	−
时间价差多头	0	−	+	+
时间价差空头	0	+	−	−

图 8-19 波动率价差的特性

如果交易者的头寸接近 Delta 中性——无论他的头寸有多么复杂，即使包含不同类型的期权、期权有不同的执行价格、有不同的到期日等，交易者都可以根据头寸的 Gamma 值和 Vega 值将他的头寸归为以上四类中的一类。交易者对不同种类划分的认同程度取决于 Gamma 值和 Vega 值数量的大小。持有 Gamma 值为 −100、Vega 值为 +200 交易者会将他的头寸归为时间价差多头，但是持有 Gamma 值为 −1 500、Vega 值为 +3 000 的交易者对这种划分方法会更加认同。

图 8-20 是一张包含期权合约的理论价值、Delta、Gamma、Vega、Theta 等的估值表。估值表的续表部分列举了本章所讨论的各种波动率价差的构建案例，以及不同价差的 Delta、Gamma、Theta、Vega 等（虽然图 8-20 中的举例都是基于期货期权的，但价差特征同样适用于股票期权）。读者会发现，每个价差或正或负的敏感度指标都与图 8-19 中相符。读者还会发现波动率价差并不一定必须是 Delta 中性的（事实上，正如我们在第 6 章所阐述的，没有交易者能够肯定地说他的头寸是 Delta 中性的）。更现实的是，只要 Delta 值接近于 0 即可认为是 Delta 中性的，此时波动率因素就远比价格变动方向因素重要。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1993 年 2 月 5 日										
3 月份期货合约＝100.00[①]；到期时间＝6 周；波动率＝20.0%；利率＝6.00%										
执行价格	看涨期权					看跌期权				
	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega
3 月份执行价格 90	10.10	93	1.7	−0.006 9	0.040	0.17	−6	1.7	−0.009 0	0.040
3 月份执行价格 95	5.82	78	4.3	−0.022 1	0.100	0.85	−21	4.3	−0.023 2	0.100
3 月份执行价格 100	2.69	51	5.8	−0.031 3	0.134	2.68	−48	5.8	−0.031 3	0.134
3 月份执行价格 105	0.95	24	4.6	−0.025 0	0.107	5.92	−75	4.6	−0.024 0	0.107
3 月份执行价格 110	0.26	8	2.3	−0.012 4	0.055	10.16	−91	2.3	−0.010 3	0.055
6 月份期货合约＝100.00[①]；到期时间＝19 周；波动率＝20.0%；利率＝6.00%										
执行价格	看涨期权					看跌期权				
	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega
6 月份执行价格 90	10.97	81	2.1	−0.009 0	0.154	1.18	−17	2.1	−0.011 1	0.154
6 月份执行价格 95	7.45	67	2.9	−0.014 0	0.209	2.55	−31	2.9	−0.015 1	0.209
6 月份执行价格 100	4.71	51	3.2	−0.016 6	0.234	4.71	−47	3.2	−0.016 6	0.234
6 月份执行价格 105	2.77	36	3.0	−0.016 0	0.221	7.66	−62	3.0	−0.014 9	0.221
6 月份执行价格 110	1.52	23	2.5	−0.013 2	0.182	11.30	−75	2.5	−0.011 1	0.182

图 8-20 波动率价差举例

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权反套利价差：买入看涨期权数量大于卖出数量，所有看涨期权到期时间相同				
	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
30 份 3 月份 105 看涨期权多头	+30×24	+30×4.6	+30×（−0.025 0）	+30×0.107
10 份 3 月份 95 看涨期权空头	−10×78 −60	−10×4.3 +95.0	−10×（−0.022 1） −0.971 0	−10×（−0.100） +2.210
25 份 6 月份 110 看涨期权多头	+25×23	+25×2.5	+25×（−0.013 2）	+25×0.182
10 份 6 月份 100 看涨期权空头	−10×51 +65	−10×3.2 +30.5	−10×（−0.016 6） −0.164 0	−10×0.234 +2.210
看跌期权反套利价差：买入看跌期权数量大于卖出数量，所有看跌期权到期日相同				
	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
80 份 3 月份 90 看跌期权空头	+80×（−6）	+80×1.7	+80×（−0.009 0）	+80×0.040
10 份 3 月份 100 看跌期权空头	−10×（−48） 0	−10×5.8 +78.0	−10×（−0.031 3） −0.407 0	−10×0.134 +1.860
45 份 6 月份 95 看跌期权多头	+45×（−31）	+45×2.9	+45×（−0.015 1）	+45×0.209
30 份 6 月份 100 看跌期权空头	−30×（−47） +15	−30×3.2 +34.5	−30×（−0. 016 6） −0.181 5	−30×0. 234 +2.385
看涨期权比例垂直价差：卖出看涨期权数量大于买入数量，所有看涨期权到期日相同				
	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
20 份 3 月份 95 看涨期权多头	+20×78	+20×4.3	+20×（−0.022 1）	+20×0.100
30 份 3 月份 100 看涨期权空头	−30×51 +30	−30×5.8 −88.0	−30×（−0.031 3） +0.497 0	−30×0.134 −2.020
10 份 6 月份 90 看涨期权多头	+10×81	+10×2.1	+10×（−0.009 0）	+10×0.154
20 份 6 月份 105 看涨期权空头	−20×36 +90	−20×3.0 −39.0	−20×（−0.16 0） +0.230 0	−20×0.221 −2.880

图 8-20（续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看跌期权比例垂直价差：卖出看跌期权数量大于买入数量，所有看跌期权到期日相同

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
20 份 3 月份 95 看跌期权多头	+20 × (−21)	+20 × 4.3	+20 × (−0.023 2)	+20 × 0.100
60 份 3 月份 90 看跌期权空头	−60 × (−6)	−60 × 1.7	−60 × (−0.009 0)	−60 × 0.100
	−60	−16.0	+0.076 0	−0.400
15 份 6 月份 105 看跌期权多头	+15 × (−62)	+15 × 3.0	+15 × (−0.014 9)	+15 × 0.221
20 份 6 月份 100 看跌期权空头	−20 × (−47)	−20 × 3.2	−20 × 0.016 6	−20 × 0.234
	+10	−19.0	+0.108 5	−1.365

跨式期权多头：买入相同到期日和执行价格的看涨期权和看跌期权

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
10 份 3 月份 100 看涨期权多头	+10 × (+51)	+10 × 5.8	+10 × (−0.031 3)	+10 × 0.134
10 份 3 月份 100 看跌期权多头	−10 × (−48)	−10 × 5.8	+10 × (−0.031 3)	+10 × 0.134
	+30	+116.0	−0.626 0	+2.680
10 份 6 月份 95 看涨期权多头	+10 × (+67)	+10 × 2.9	+10 × (−0.014 0)	+10 × 0.209
25 份 6 月份 95 看跌期权多头	+25 × (−31)	+25 × 2.9	+25 × (−0.015 1)	+25 × 0.209
	−105	+101.5	−0.517 5	+7.315

跨式期权空头：卖出相同到期日和执行价格的看涨期权和看跌期权

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
30 份 3 月份 105 看涨期权空头	−30 × (+24)	−30 × 4.6	−30 × (−0.025 0)	−30 × 0.107
10 份 3 月份 105 看跌期权空头	−10 × (−75)	−10 × 4.6	−10 × (−0.024 0)	−10 × 0.107
	+30	−184.0	+0.990 0	−4.280
20 份 6 月份 100 看涨期权空头	−20 × (+51)	−20 × 3.2	−20 × (−0.016 6)	−20 × 0.234
20 份 6 月份 100 看跌期权空头	−20 × (−47)	−20 × 3.2	−20 × (−0.016 6)	−20 × 0.234
	−80	−128.0	+0.664 0	+9.36

图 8-20 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

宽跨式期权多头：买入到期日相同、执行价格不同的看涨期权和看跌期权

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
20 份 3 月份 105 看涨期权多头	+20 × (+24)	+20 × 4.6	+20 × (−0.025 0)	+20 × 0.107
20 份 3 月份 95 看跌期权多头	−20 × (−21)	+20 × 4.3	+20 × (−0.23 2)	+20 × 0.100
	+60	+178.0	−0.964 0	+4.140
30 份 6 月份 110 看涨期权多头	+30 × (+23)	+30 × 2.5	+30 × (−0.132)	+30 × 0.182
15 份 6 月份 100 看跌期权多头	+15 × (−47)	+15 × 3.2	+15 × (−0.016 6)	+15 × 0.234
	−15	+123.0	−0.645 0	+8.970

宽跨式期权空头：卖出到期日相同、执行价格不同的看涨期权和看跌期权

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
30 份 3 月份 110 看涨期权空头	−30 × (+8)	−30 × 2.3	−30 × (−0.012 4)	−30 × 0.055
40 份 4 月份 90 看跌期权空头	−40 × (−6)	−40 × 1.7	−40 × (−0.009 0)	−40 × 0.40
	0	−137.0	+0.732 0	−3.250
10 份 6 月份 95 看涨期权空头	−10 × (+67)	−10 × 2.9	−10 × (−0.014 0)	−10 × 0.209
10 份 6 月份 105 看跌期权空头	−10 × (−62)	−10 × 3.0	−10 × (−0.014 9)	−10 × 0.221
	−50	−59.0	+0.289 0	−4.300

蝶式期权多头：卖出 2 份相同执行价格的期权，买入 1 份较高执行价格期权，买入 1 份较低执行价格期权；所有期权的类型与到期日均相同

	Delta 头寸	Gamma 头寸	Theta 头寸	Vega 头寸
10 份 3 月份 95 看涨期权多头	+10 × 78	+10 × 4.3	+10 × (−0.022 1)	+10 × 0.100
20 份 3 月份 100 看涨期权空头	−20 × 51	−20 × 5.8	−20 × (−0.031 3)	−20 × 0.134
10 份 3 月份 105 看涨期权多头	+10 × 24	+10 × 4.6	+10 × (−0.025 0)	+10 × 0.107
	0	−27.0	+0.155 0	−0.610
30 份 6 月份 90 看跌期权多头	+30 × (−17)	+30 × 2.1	+30 × (−0.011 1)	+30 × 0.154
60 份 6 月份 95 看跌期权空头	−60 × (−31)	−60 × 2.9	−60 × (−0.015 1)	−60 × 0.209
30 份 6 月份 100 看跌期权多头	+30 × (−47)	+30 × 3.2	−30 × (−0.016 6)	+30 × 0.234
	−60	−15.0	+0.075 0	−0.900

图 8-20 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

蝶式期权空头：买入2份相同执行价格的期权，卖出1份较高执行价格的期权，卖出1份较低执行价格的期权；所有期权的类型与到期日均相同				
	Delta头寸	Gamma头寸	Theta头寸	Vega头寸
20份3月份100看跌期权空头	−20×(−48)	−20×5.8	−20×（−0.031 3）	−20×0.134
40份3月份105看跌期权多头	+40×(−75)	+40×4.6	+40×（−0.024 0）	+40×0.107
20份3月份110看跌期权空头	−20×(−91) −220[2]	−20×2.3 +22.0	−20×（−0.010 3） −0.128 0	−20×0.055 +0.500
25份6月份95看涨期权空头	−25×67	−25×2.9	−25×（−0.014 0）	−25×0.209
50份6月份100看涨期权多头	+50×51	+50×3.2	+50×（−0.016 6）	+50×0.234
25份6月份105看涨期权空头	−20×36 −25	−25×3.0 +12.5	−25×（−0.016 0） −0.080 0	−25×221 +0.950
时间价差多头：买入长期期权，卖出短期期权；所有期权的执行价格和类型均相同				
	Delta头寸	Gamma头寸	Theta头寸	Vega头寸
20份6月份100看涨期权多头	+20×51	+20×3.2	+20×（−0.016 6）	+20×0.234
20份3月份100看涨期权空头	−20×51 0	−20×5.8 −52.0	−20×（−0.031 3） +0.294 0	−20×0.134 +2.000
10份6月份95看跌期权多头	+10×(−31)	+10×2.9	+10×（−0.015 1）	+10×0.209
10份3月份95看跌期权空头	−10×(−21) −100	−10×4.3 −14.0	−10×（−0.023 2） +0.081 0	−10×0.100 +1.090
时间价差空头：卖出长期期权，买入短期期权；所有期权的执行价格和类型均相同				
	Delta头寸	Gamma头寸	Theta头寸	Vega头寸
25份3月份100看跌期权多头	+25×(−48)	+25×5.8	+25×（−0.031 3）	+25×0.134
25份6月份100看跌期权空头	−25×(−47) −25	−25×3.2 +65.0	−25×（−0.016 6） −0.367 5	−25×0.234 −2.500
10份3月份105看涨期权多头[3]	+10×24	+10×4.6	+10×（−0.025 0）	+10×0.107
10份6月份110看涨期权空头	+10×23 +10	−10×2.5 +21.0	−10×（−0.013 2） −0.118 0	−10×0.182 −0.750

图 8-20 （续）

①为简化起见，我们假设两份期货合约的交易价格相同。

②注意，由于蝶式期权的构建比率总是1：2：1，因此在执行价格与当前标的合约市场价格差异较大时，价差会变为非Delta中性。

③尽管从技术的角度而言，这是一个对角价差，但由于两份期权的Delta值大致相同，因此其更像一份时间价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

请注意，在图 8-20 中期权合约没有给出任何价格。因此，不能计算出任何一个价差的理论边际。构建价差的期权价格可能有利也可能不利，因此会使价差有正或负的理论边际。但只要构建了价差，价差是否受益于或受损于市场情况取决于价差的类型，而非价差的初始构建价格。像所有的交易者一样，期权交易者当前的判断不能受到以往交易行为的影响。交易者的首要考虑因素决不应该是昨天发生了什么，而是如何更好利用现在的情况，也即意味着要最大化收益或最小化损失。

8.11 选择合适的交易策略

有如此多的价差可供选择，我们如何确定哪种类型的价差是最适合的呢？首先，也是最重要的，我们需要选择有正理论边际的价差，从而保证在对市场条件判断正确的基础上能够比较确定地获得收益。理想状态下，我们更倾向于通过购买被低估的期权、卖出被高估的期权来构建价差。如果能够做到这一点，不论期权类型如何，我们总会获得正的理论边际。

然而，更常见的情况是我们对于波动率的判断会使所有期权看上去都是被低估或是被高估的。当出现这种情况时，同时买入被低估期权和卖出被高估期权是不太可能的。可以通过比较波动率预测与期权市场隐含波动率很容易地识别出这种市场情况。如果期权市场隐含波动率小于估计的波动率，所有期权看上去都是被低估的；如果期权市场隐含波动率大于估计的波动率，所有期权看上去都是被高估的。

如果期权市场整体看上去被低估（隐含波动率较低）了，那么应该寻找 Vega 值为正的价差。这类交易策略包括反套利价差或时间价差多头等；**如果期权市场整体看上去被高估（隐含波动率较高）了，那么应该寻找 Vega 值为负的价差。**这类交易策略包括比例垂直价差或时间价差空头等。

初看上去，如果市场上所有期权都被低估或被高估，交易者合理的交易策略应该是持有跨式期权和宽跨式期权多头，或者持有跨式期权和宽跨式期权空头。这种交易策略会使交易者获得正的理论边际。当所有期权过于便宜或过于昂贵时，跨式期权和宽跨式期权都是可供选择的交易策略。但正如我们即将在第 9 章中要论述的那样，尽管跨式期权和宽跨式期权有数量较大的正理论边际，但它们也是所有策略中风险最大的。正因如此，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易者通常会考虑使用反套利价差或比例垂直价差等其他价差交易策略，即使构建这些交易策略需要买入估值过高的期权、卖出估值过低的期权。

图 8-21 和图 8-22 中重新列出了图 8-20 中的理论价值和 Delta 值，同时包括了价格数据，价格数据反映出市场隐含波动率不同于理论定价模型输入的 20% 波动率假设。图 8-21 中的价格数据表明隐含波动率为 17%。在这种情况下，读者会发现只有 Vega 值为正的价差才会有正的理论价值。

看涨期权和看跌期权反套利价差

跨式期权和宽跨式期权多头

蝶式期权空头

时间价差多头

隐含波动率＝17%						
3 月份期货合约＝100.00；到期时间＝6 周；波动率＝20%；利率＝6.00%						
执行价格	看涨期权			看跌期权		
	价格	理论价值	Delta	价格	理论价值	Delta
90	10.00	10.10	93	0.07	0.17	−6
95	5.54	5.82	78	0.57	0.85	−21
100	2.28	2.69	51	2.28	2.68	−48
105	0.65	0.95	24	5.62	5.92	−75
110	0.12	0.26	8	10.05	10.16	−91
6 月份期货合约＝100.00；到期时间＝13 周；波动率＝20%；利率＝6.00%						
执行价格	看涨期权			看跌期权		
	价格	理论价值	Delta	价格	理论价值	Delta
90	10.54	10.97	81	0.75	1.18	−17
95	6.83	7.45	67	1.94	2.55	−31
100	4.00	4.71	51	4.00	4.71	−47
105	2.11	2.77	36	7.01	7.66	−62
110	1.00	1.52	23	10.79	11.30	−75

图 8-21

图 8-22 中的价格数据表明隐含波动率为 23%。此时，读者会发现只有那些 Vega 值为负的价差才有正的理论价值。

看涨期权和看跌期权比例垂直价差

跨式期权和宽跨式期权空头

蝶式期权多头

时间价差空头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

隐含波动率＝23%						
3月份期货合约＝100.00；到期时间＝6周；波动率＝20%；利率＝6.00%						
执行价格	看涨期权			看跌期权		
	价格	理论价值	Delta	价格	理论价值	Delta
90	10.23	10.10	93	0.30	0.17	−6
95	6.12	5.82	78	1.16	0.85	−21
100	3.09	2.69	51	3.09	2.68	−48
105	1.28	0.95	24	6.25	5.92	−75
110	0.44	0.26	8	10.37	10.16	−91
6月份期货合约＝100.00；到期时间＝13周；波动率＝20%；利率＝6.00%						
执行价格	看涨期权			看跌期权		
	价格	理论价值	Delta	价格	理论价值	Delta
90	11.45	10.97	81	1.66	1.18	−17
95	8.08	7.45	67	3.19	2.55	−31
100	5.42	4.71	51	5.42	4.71	−47
105	3.44	2.77	36	8.34	7.66	−62
110	2.08	1.52	23	11.87	11.30	−75

图 8-22

在大多数理论定价模型中，一个重要的假设是波动率在期权存续期内保持恒定。输入理论定价模型中的波动率被认为是在期权存续期内能准确描述标的资产价格变动的。当所有期权在同一到期日到期，理论上讲，正是这个固定不变的波动率决定了交易者对不同价差的需求。但在现实世界中，交易者可能认为波动率在某段时间内将上升或下降。隐含波动率的上升与下降也经常发生。由于时间价差对隐含波动率变化特别敏感，波动率的任何升降都会影响到时间价差的价值，因此我们可以将以下推论作为价差选择的标准之一：**当隐含波动率目前较低但预期将会升高时，时间价差多头有可能会获利；当隐含波动率目前较高但预期将会下降时，时间价差空头有可能会获利。**

这些只是一般性的标准，如果经验丰富的交易者有理由相信隐含波动率与标的合约价格波动率相关性不大时，可以做出违背以上标准的交易决策。在隐含波动率较高的市场中时间价差多头可能仍然会受欢迎，但是交易者必须预测在特定的情况下隐含波动率将会如何变化。如果市场相对平

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

稳、标的合约价格变化不大，可交易者认为隐含波动率水平将依然很高，那么时间价差多头仍是一个理性的交易策略，因为在此情况下短期期权会贬值，而长期期权将保持它的价值；同样地，在隐含波动率较低的市场中，如果交易者觉得标的资产市场价格即将发生较大变化而隐含波动率还没有做出相应反映，那么时间价差空头将是合理的选择。

8.12 调整

波动率价差在初始时可能是 Delta 中性的，但随着标的合约价格上涨或下跌时，头寸的 Delta 值也会发生变化。而且波动率和剩余到期时间的不同，也会对价差价值产生影响。今天是 Delta 中性的价差，即使所有的条件都没有变，明天也可能就不再是 Delta 中性的了。对于理论定价模型的最好应用要求交易者在价差存续期内持续保持头寸的 Delta 中性。但在现实世界中，持续的调整是不太可能实现的，所以交易者需要考虑应在什么时间对头寸做出调整。本质上，我们可以考虑以下 3 种可能。

（1）**在一定的时间间隔下定期调整**。由于波动率被假设为对市场价格变化速度的持续测度，因此理论上调整过程应是持续不断的。但在现实世界中，波动率是在固定的时间间隔下测量得到的，因此在固定的时间间隔来调整头寸是合理的。如果交易者的波动率预测是基于日度价格变化，交易者可以每天调整；如果交易者的波动率预测是基于每周价格变化，交易者可以每周调整。这是交易者仿照理论定价模型假设进行操作的最好方法。

（2）**当头寸 Delta 值达到预设的正值或负值时做出调整**。很少有交易者会坚持头寸在所有时间内都保持 Delta 中性。大多数交易者都意识到这是不现实的，因为连续的调整在操作上难以实现，而且没有人能够确定理论定价模型（Delta 值由此计算得到）的所有假设和输入参数是完全正确的。即使能确定所有的数据计算都是正确的，交易者可能也仍需要承担部分方向性风险。但交易者应该知道他所能承受多大的方向性风险。如果交易者希望实施 Delta 中性策略，同时认为他能够承担 Delta 值在 −500 ～ +500 范围内的变化，那么他只需要在头寸 Delta 值达成他预设的目标值时再进行

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

调整。与定期调整的交易者不同，基于固定 Delta 值调整的交易者不能确定调整的频率，在某些情况下他可能需要经常做出调整，在另外一些情况下他可能在很长时间内都不需要调整。

交易者选择的需要做出调整的 Delta 限值大小一般取决于他的头寸规模和资产规模。规模较小的独立交易者可能会发现他不能承担头寸 Delta 值达到 −200 或 +200 的风险，而规模较大的交易公司通常认为头寸在 Delta 值不超过几千（多头或空头）时都是 Delta 中性的。

（3）**凭感觉调整**。这个建议并不是开玩笑的。一些交易者有很好的市场感觉。他们能够在市场价格向一个方向或向另一个方向变动时提前感觉到。如果交易者具备这个能力，他没有理由不利用这种能力。举例来说，假设标的合约市场价格是 50.00，交易者的头寸是 Delta 中性的、Gamma 值为 −200。如果市场价格下跌到 48.00，交易者能够预测到他持有约 400 的 Delta 值多头。如果 400 个 Delta 值是交易者能够接受的风险上限，他可能会决定在此时进行调整。但如果他认为 48.00 的价格有很强的市场支撑，市场价格很可能在此支撑位上出现反弹，他可能就不会选择调整。如果交易者的判断是对的，他会避免一次没有必要的调整；当然，如果交易者的判断是错的，市场继续下跌并击破支撑位，他会为他没有做出调整而后悔。如果交易者对的次数较多，他应该坚持自己的判断。

8.13 价差指令输入

在成熟的期权市场中，价差都是作为单个合约来进行交易的。这表明 1 份价差都有单一买价和单一卖价的。举例来说，假设交易者希望交易 1 份特定的跨式期权，他从做市商处得到的报价是 3.45/3.55。如果交易者希望卖出跨式期权，他可以以 3.45 的价格（做市商的买入价）卖出；如果交易者希望买入跨式期权，他可以以 3.55 的价格（做市商的卖出价）买入。如果他决定愿意支付 3.55，他和做市商都不会关心价差中看涨期权价格为 1.75 看跌期权价格为 1.80，或看涨期权价格为 1.55 看跌期权价格为 2.00，或者其他看涨期权与看跌期权的价格组合。他们唯一关心的是看涨期权和看跌期权的价格之和是 3.55。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

做市商总是试图为整个价差报出买入报价和卖出报价。如果价差是普通类型的，比如跨式期权、宽跨式期权、蝶式期权或时间价差等，买卖报价通常会很快报出。当然，做市商也是人，如果价差非常复杂，涉及几种期权合约并按不常见比例构建的，这就会耽误做市商几分钟时间来计算价差的价值。但无论是多么复杂的价差，做市商都会尽量给出他觉得最好的双边市场价格（买入报价和卖出报价）。

价差报价指令与单个期权报价指令类似，能够以一定要求进行提交。最普通的指令是市价指令（market order）（按当前市场价格提交的指令）和限价指令（limit order）（指定价格的指令）。其他的**条件指令**（contingency orders）可能还包含指明在什么市场情况下执行报价的指令。以下条件指令在附录 A 中都有定义，都是经常出现在期权市场中的指令。

全部或决不指令（All Or None）

成交或取消指令（Fill Or Kill）

立即成交否则取消指令（Immediate Or Cancel）

目标市场价指令（Market If Touched）

收盘市价单（Market On Close）

市场无责任指令（Not Held）

选择性委托单（One Cancels The Other）

止损限价指令（Stop Limit Order）

止损指令（Stop Loss Order）

填有限定条件的两份典型价差报价详见图 8-23a 和图 8-23b。

负责执行价差指令单的经纪商需要按照指令单上的具体要求执行。除非交易者明确知道当前的市场条件状况或者交易者对处理指令单的经纪商很有信心，否则提交对如何执行给出非常详细说明的指令单是很好的做法。此外，当交易者在考虑价差指令单所传递的所有必需信息（到期月份、执行价格、期权类型、买入指令单还是卖出指令单、构建比例等）时，容易识别出指令单中因疏忽而输入的错误信息。因此，指令单提交执行前再检查一遍也是一个很好的习惯。期权交易本身已经难度很高了，如果信息沟通再出现问题，那将是难上加难了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期货指令单

账号 ________ 经纪商 ________ Memo ________

$ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 2 3 4 5 6 7 8 9 % S

买入	卖出
25 Crude Oil Jan.19C	25 Crude Oil Feb.19C
.24 ← 经纪商应注意此处标出的价格 →	.44
1×1 价差构建比例；.20 Credit 价差价格	All or None

a)

买入/卖出	看涨期权	看跌期权	GTC		
10 数量	OEX 股票		JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC	425 EX PX	7½ 期权费
买入/卖出	看涨期权	看跌期权	CON SPD UNL SDL		
20 数量	OEX 股票		JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC	410	3¼ 期权费

OEX
424-426
在此价格内指令将被执行

1×2
价差构建比例
1 Point Debit
每份1×2价差的价格

FILLS
OPEN CLOSE
CUST. FIRM FB/BB
EX. TIME
TAKEN BY RNR FIRM
M/M ACCT#

b)

图 8-23

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第9章

Option Volatility & Pricing

风险因素

根据图 9-1 所示的价格和理论价值数据，在这样的条件下我们应该使用怎样的波动率价差获利？通过比较价格与理论价值，或将各个期权隐含波动率与 15% 的波动率输入相比，我们发现所有的期权都定价过高。回忆上一章给出的通用标准，在现有条件下交易者可以考虑具有负 Vega 值的价差。

看涨期权与看跌期权的比例垂直价差

跨式期权和宽跨式期权空头

蝶式期权多头

时间价差空头

以上哪种类型价差代表了最好的价差交易机会？在每一种类型价差中，哪个具体价差是最好的呢？

9.1 选择最好的价差

现在为了方便，让我们只关注 5 月份期权合约。在此条件下时间价差将不在我们的考虑范围之内，[⊖]余下的选择是比例垂直价差类（−Gamma 值，−Vega 值）。在 10 份不同的 5 月份期权中（5 份看涨期权、5 份看跌期权），可以构建多个比例垂直价差类价差。我们如何对最优价差选择做出合理决策？

⊖ 时间价差涉及不同月份的期权合约。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

5 月份期货合约：49.50；到期时间：56 天；波动率：15%；利率：8.00%														
执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率
48	2.19	2.02	70	11.6	−0.008 3	0.066	17.53	0.72	0.54	−29	11.6	−0.008 7	0.066	17.70
49	1.56	1.40	57	13.3	−0.009 7	0.075	17.08	1.05	0.91	−42	13.3	−0.009 8	0.075	16.87
50	1.07	0.92	44	13.4	−0.009 9	0.076	16.96	1.59	1.42	−55	13.4	−0.009 8	0.076	17.30
51	0.77	0.57	31	12.1	−0.009 0	0.068	17.89	2.22	2.06	−68	12.1	−0.008 7	0.068	17.44
52	0.53	0.33	21	9.8	−0.007 3	0.055	18.39	2.99	2.80	−78	9.8	−0.006 8	0.055	18.24

7 月份期货合约：50.11；到期时间：112 天；波动率：15%；利率：8.00%														
执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率
48	3.03	2.82	70	8.0	−0.005 6	0.092	17.20	1.00	0.76	−28	8.0	−0.006 0	0.092	17.50
49	2.40	2.20	61	8.9	−0.006 4	0.103	16.92	1.34	1.12	−37	8.9	−0.006 6	0.103	17.14
50	1.88	1.67	52	9.3	−0.006 9	0.108	16.92	1.78	1.57	−46	9.3	−0.006 9	0.108	16.98
51	1.46	1.24	42	9.2	−0.006 9	0.106	17.09	2.33	2.11	−56	9.2	−0.006 7	0.106	17.11
52	1.12	0.89	34	8.6	−0.006 5	0.100	17.28	2.98	2.73	−64	8.6	−0.006 1	0.100	17.44

图 9-1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

假设我们选择了3个可能的交易策略进行初步分析，并对3个策略分别标为价差1、价差2、价差3，如图9-2所示。

		Delta 值	理论边际
价差 1	10 份 5 月份 50 看涨期权空头 @1.07	−10×（+44）	10×(+0.15)
	8 份 5 月份 50 看跌期权空头 @1.59	−8×（−55）	8×（+0.17）
		0	+2.86
价差 2	10 份 5 月份 51 看涨期权多头 @0.77	+10×（+44）	10×(+0.15)
	15 份 5 月份 52 看涨期权空头 @0.53	−15×（+21）	15×(+0.20)
		−5	+1.00
价差 3	10 份 5 月份 49 看跌期权多头 @1.05	+10×(−42)	10×(−0.14)
	20 份 5 月份 50 看跌期权空头 @1.59	−20×(−55)	20×(+0.17)
	10 份 5 月份 51 看跌期权多头 @2.22	+10×（−68）	10×(−0.16)
		0	+0.40

图 9-2

当然，这不是所有可能的价差，我们也不能保证最优的价差就在这3种组合之中。但理论上在既定的市场条件下，这几个价差都是可获利的，因为每个价差都属于比例垂直价差：价差1是跨式期权空头，价差2是一个看涨期权比例垂直价差，价差3是看跌蝶式期权多头。我们如何评价每个价差的优劣？

初看上去，价差1似乎是最优选择，因为其具有最大的理论边际，如果估计的15%波动率被证明是正确的，价差1的收益为2.86，而价差2的收益为1.00，价差3的收益仅为0.40。

但理论边际是我们唯一的衡量标准吗？如果是这样的话，我们只需在每个价差上尽量扩大投资规模就能获得更大的理论边际。比如对于价差2来说，从10×15的投资规模扩大到50×75，这样就能将理论边际提高5倍，也就是5.00。这样看来，价差2表面上比价差1、价差3都更好。显而易见，理论边际并不能成为唯一的衡量标准。

理论边际只显示了如果若我们对市场条件判断正确，我们的预期收益是多少。由于不能保证我们的判断是正确的，我们必须尽可能考虑到存在

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的风险。如果我们对市场条件判断错误，我们又会遭受多大的损失？

为了更好分析风险因素，让我们改变价差2、价差3的投资规模，使其理论边际接近于价差1的理论边际。我们可以通过将价差2的投资规模扩大3倍来实现，也即变为30×45；同时将价差3的投资规模扩大至7倍，也即70×140×70。各个价差的规模、理论边际、风险敏感度指标等如图9-3所示。

在3个价差理论边际近似相同的条件下，我们可以分析每个价差的风险。

对于所有波动率价差而言，共同的风险因素是波动率估计不准确。由于每个价差的Vega值都为负，如果最终真实波动率小于15%并不会产生风险，因为每个价差的价值在波动率降低的情况下都会超过初始预期。另外，如果最终真实波动率高于15%，问题就出现了。如果波动率最终是17%或20%，甚至更高，价差的价值会怎样变化？每个价差都会因为其具有的负Vega值而受损，只是损失程度不同而已。

一种分析与每个价差相关的波动率风险的方法是使用理论定价模型模拟出波动率增加后价差的价值变动情况，利用计算结果我们可以得到描绘出每个价差理论边际随波动率变动的曲线，使用这种方法可得到以上几个价差的计算结果如图9-4所示。

通过调整价差规模，现在几个价差的初始理论边际大致相同，这有利于我们重点研究与每个价差相关的波动率风险。从图9-4中可以看到，价差1、价差2、价差3在波动率增加时理论边际都降低。但价差1的曲线更加陡峭，表明当波动率上升时它的价值损失最快，远超过价差2和价差3。

对于每种价差，我们需要确定在怎样的波动率水平上价差开始产生损失。也就是说，对于每个价差，我们要确定盈亏平衡波动率，或**隐含波动率**（implied volatility）。这是对一般意义上隐含波动率概念的扩展，是指在期权或期权组合存续期间，使头寸既不盈利也不亏损的波动率水平。对于交易者而言，为价差确定隐含波动率，与为单一期权确定隐含波动率一样普遍。从图9-3可以看出，价差1、价差2、价差3的隐含（盈亏平衡）波动率分别为17%、20%、22%。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

		理论边际	Delta 值	Gamma 值	Theta 值	Vega 值
价差 1	−10 份 5 月份 50 看涨期权	10 ×（+0.15）	−10 ×（+44）	−10 × 13.4	−10 ×（−0.009 9）	−10 × 0.076
	−8 份 5 月份 50 看跌期权	8 ×（+0.17）	−8 ×（−55）	−8 × 13.4	−8 ×（−0.009 8）	−8 × 0.076
		+2.86	0	−241.2	+0.177 4	−1.368
价差 2	+30 份 5 月份 51 看涨期权	30 ×（−0.20）	+30 ×（+31）	+30 × 12.1	+30 ×（−0.009 0）	+30 × 0.068
	−45 份 5 月份 52 看涨期权	45 ×（+0.20）	−45 ×（+21）	−45 × 9.8	−45 ×（−0.007 3）	−45 × 0.055
		+3.00	−15	−78.0	+0.058 5	−0.435
价差 3	+70 份 5 月份 49 看跌期权	70 ×（−0.14）	+70 ×（−42）	+70 × 13.3	+70 ×（−0.009 8）	+70 × 0.075
	−140 份 5 月份 50 看跌期权	140 ×（+0.17）	−140 ×（−55）	−140 × 13.4	−140 ×（−0.009 8）	−140 × 0.076
	+70 份 5 月份 51 看跌期权	70 ×（−0.16）	+70 ×（−68）	+70 × 12.1	+70 ×（−0.008 7）	+70 × 0.068
		+2.80	0	−98.0	+0.077 0	−0.630

图 9-3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

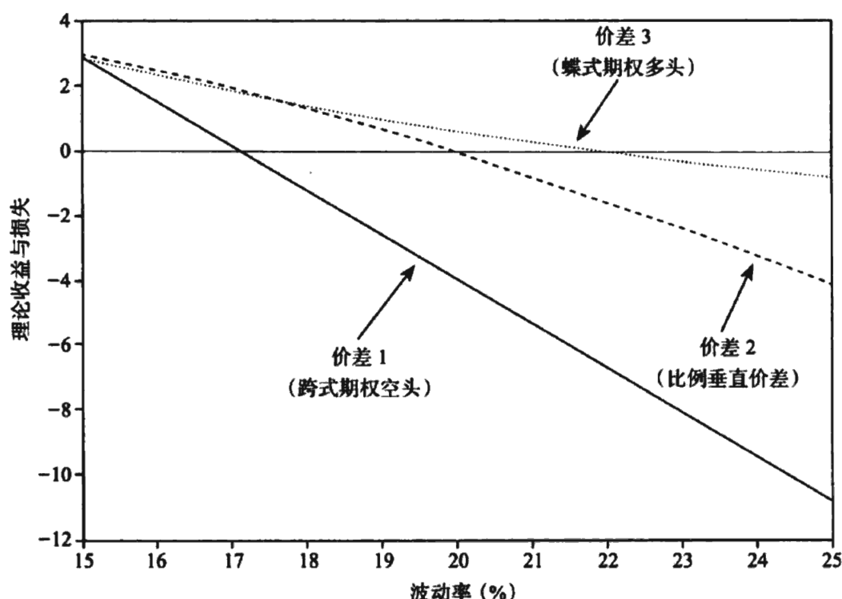


图 9-4

从波动率的角度分析，价差 3 显示出最好的风险收益特征。某种意义上说，每个价差都是在卖出波动率，在最高价格卖出对我们更有利。某个东西价值 15%(估计的波动率水平)，我们以 17%(价差 1 的隐含（盈亏平衡）波动率)、20%（价差 2 的隐含（盈亏平衡）波动率），还是 22%（价差 3 的隐含（盈亏平衡）波动率）卖出是最优的呢？价差隐含（盈亏平衡）波动率越高，波动率估计误差幅度（margin for error）越大，最终获利的可能性也就越大。价差 1 只有 2% 的误差幅度，而价差 3 误差幅度提高 3 倍多，达到 7%。价差 2 的误差幅度介于二者之间。

为什么我们对波动率水平低估这么担心呢？交易者可能认为波动率过高估计和过低估计出现的可能性相同。如果是这样的话，会对每个价差的潜在收益结果产生怎样的影响？假如我们决定构建价差 1，波动率最终证明是 18%，比我们的估计值 15% 高出 3 个百分点。从图 9-4 中可以发现，在此情况下这项投资将损失 1.21。然而，如果假设波动率高估和低估的可能性相同，那么波动率最终有可能是 12%，比估计值低 3 个百分点。利用将波动率变动扩展到 10% 的图 9-5 可以发现，在此情况下我们可获得 6.95 的收益。在更极端的情况下，当波动率最终为 20% 时，投资将损失 3.95；

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但如果波动率最终降低到10%，我们将获得盈利9.64。我们每次低估波动率、预计将产生损失时，同样存在着高估波动率从而产生收益的可能。所有可能出现的最终收益平均下来约为2.86，正是在预计15%波动率水平下价差的预期收益。

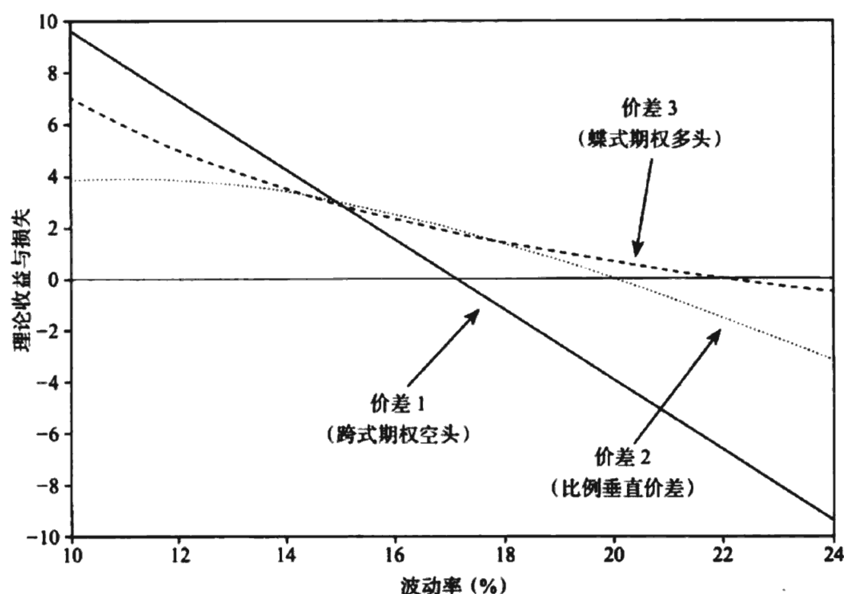


图 9-5

假定价差1、价差2、价差3中任一价差的最终平均收益都近似为2.80。在每个价差平均收益都近似相同的情况下，选择不同价差有何区别呢？尽管最终结果是重要的理论考虑因素，但最终结果是如何实现的也是同样重要的现实考虑因素。

每个交易者都知道有时他会获得收益、有时他会出现亏损，没有人每次都赢。但从长远来看，好的交易者的收益会远远超过他的亏损。举例来说，假设交易者选择了一种交易策略，有一半可能性会盈利7 000美元、有一半可能性会损失5 000美元，从长期来看他会获得的平均盈利为1 000美元。但如果交易者第一次执行这个交易策略时就损失了5 000美元，而交易者自己只有3 000美元资金，那交易者就不能继续留在市场中，也就等不到出现7 000美元盈利的好时候了。每个交易者都知道只有在长期来看好运气和坏运气才是均衡出现的。经验丰富的交易者不会执行短期坏运

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

气可能会结束其投资生涯的交易策略，这也是经验丰富的期权交易者倾向于避免构建价差 1 的原因。

财务经理都知道管理稳定的现金流比管理不断变动的现金流更容易，同样道理也适用于期权交易者。无论交易者投资技巧多么高超，他必须审慎管理他的资金，从而免于被不可避免出现的坏运气所毁掉。

波动率的错误估计不是期权交易者关心的唯一风险因素。理论定价模型中所有输入变量对于交易者而言都意味着风险，因为不正确的变量输入会改变期权理论价值。这些风险反映在与价差相关的 Delta、Gamma、Theta、Vega 和 Rho 等方面。我们可对这些风险总结如下。

Delta 风险（方向性风险）——标的市场价格向一个方向而非向另一个方向变动的风险。如果我们建立 Delta 中性头寸，就表明我们的初衷是保证头寸对标的资产价格变动方向没有任何倾向性。但头寸 Delta 中性并不一定能消除所有的方向性风险，它通常只是使我们在特定范围内避免了方向性风险。

Gamma 风险（曲率风险）——标的合约价格大幅变动（不管方向如何）的风险。Gamma 值是用来衡量头寸价值对于价格大幅变动的敏感程度的。理论上，Gamma 值为正的头寸不一定存在 Gamma 风险，因为标的合约价格变动越大，这种头寸的理论价值越大。而 Gamma 值为负的头寸在标的合约价格大幅波动时会迅速失去其理论边际。标的合约价格大幅变动所造成的影响是分析不同头寸相对优劣的重要衡量因素。

Theta 风险（时间流逝风险）——标的合约价格随时间流逝并没有产生变化的风险。这与 Gamma 值风险情况正相反。Gamma 值为正的头寸越是在标的合约价格大幅波动时价值越大。但如果价格波动有利于头寸价值时，时间流逝的效果会正相反。正的 Gamma 值通常与负的 Theta 值同时出现。如果 Theta 值为负，投资者要从价差理论边际消失所需时间的角度来考虑风险。标的合约价格变动对头寸有利，但价格变动在下一交易日、下一周、下个月都没有发生，那么理论上价差还是可获利的吗?

Vega 风险（波动率风险）——输入期权理论定价模型中的波动率变量估计不准确所产生的风险。如果我们输入不正确的波动率，就相当于对标的合约价格随时间变化的分布做出了不正确的假设。由于 Vega 值为正的头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

寸在波动率降低时产生损失，Vega 值为负的头寸在波动率升高时产生损失，Vega 值对每一个头寸都意味着风险。在头寸潜在收益消失前，交易者要时刻关注波动率的不利变动。

Rho 风险（利率风险）——期权存续期间内利率变动产生的风险。利率上升（下降）对 Rho 值为正的头寸有利（不利），而 Rho 值为负的头寸将具有正好相反的特征[⊖]。通常来讲，利率是期权理论定价模型中最不重要的输入变量。因此，除了在极端条件下，交易者不会过多考虑头寸的 Rho 风险。

到目前为止，我们只比较了价差 1、价差 2、价差 3 的波动率风险。我们还应该考虑其他风险吗？所有 3 个价差的 Gamma 值都为负，因此价差价值都受到标的合约价格大幅波动的不利影响。为了比较相对的 Gamma 风险，我们可以画出不同标的合约价格下价差价值的变动曲线，如图 9-6 所示。我们同样假设每个价差在前述的理论前提下都有相近的理论价值，本例中当前标的合约价格为 49.50。

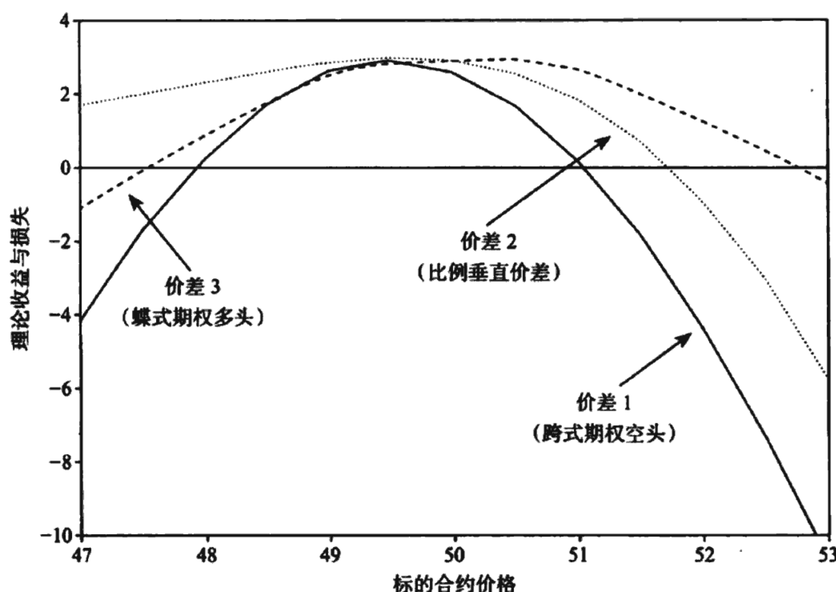


图 9-6

⊖ 当然，我们仅考虑期权估值过程中的利率风险。利率变动也会影响到债券、上市公司股票等标的合约的估值，但这又是另外一个问题了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从图 9-6 我们可以看出，如果标的合约价格大幅上涨，价差 3 受到的影响最小，在标的合约价格上升到 52.75 前，价差 3 的理论边际维持为正；价差 1 和价差 2 在标的合约价格分别上升到 51.05 和 51.75 之前理论边际均为正。如果标的合约价格下跌，价差 1 仍是风险最大的，如果标的市场价格快速下降到 47.90，价差 1 将失去所有的理论边际；价差 3 风险相对较小，在标的合约价格下降到 47.50 前其理论边际为正；价差 2 是风险最小的，它几乎会一直维持其正的理论边际，只有在标的合约价格大幅下降时，价差 2 的理论边际才会接近于零。

9.2 现实的考虑

考虑到 Vega 风险和 Gamma 风险，价差 3 好像具备最好的风险特性，它在波动率方面比价差 1、价差 2 的误差幅度都大；从标的合约价格变动的角度来讲，它比其余两个价差能够容忍更大幅度的价格上涨压力。只有当我们考虑到价格大幅下跌的可能性时，价差 3 没能表现出最好的风险特征。这种情况下，价差 2 胜出。但价差 3 看上去还是优于价差 1。理论上，交易者应该更希望执行价差 3 而非价差 1 或 2。然而在现实世界中，实际交易的考虑才是影响交易者决策的重要因素。

虽然价差 3（蝶式期权）看上去是 3 个价差中理论上的最优选择，但它存在着许多现实缺陷使其成为不切实际的选择。价差 3 由 3 种投资工具组成，而不像价差 1 和价差 2 那样由两种投资工具组成。3 种投资工具的价差很难在市场上执行，如果买卖报价差异较大的话，构建这种价差就意味着较高的成本。如果交易者希望一次性构建完成整个价差，他很可能不能在提前设定的目标价位上进行构建。另外，如果他一次构建其中的一条腿（leg）[⊖]，价差中的其他几条腿在构建完成之前都面临着市场价格不利变动的风险。

除此之外，还有市场流动性的问题。为了获得与价差 1、价差 2 相当的理论边际，需要将蝶式期权规模扩大 7 倍，变为 70 × 140 × 70。如果 5 月份执行价格分别为 49、50、51 的看跌期权市场流动性不足以支持这么大规模的交易，就不可能构建完成满足收益预期的、规模足够大的蝶式期权。

⊖ 构成价差的期权有时被称为价差的“腿”。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

另外，我们可能以有利价格构建价差总量的一部分，但如果我们继续扩大价差交易规模，市场价格就会变得不令人满意。而且，对于中小投资者而言，扩大规模必然导致交易成本的大幅增长。

如果现实交易因素使价差3不切实际，我们只能在价差1（跨式期权）和价差2（比例垂直价差）之中进行选择，在这种情况下，毫无疑问价差2较好。因为价差2在波动率（Vega风险）与标的合约价格变动（Gamma风险）方面的误差幅度更大。如果要在价差1、价差2间进行选择，交易者会毫不犹豫选择价差2。

价差间的选择并不总是像以上案例那么容易。至少从理论分析的角度而言，价差3的相对优势是显而易见的。然而，有时一个价差可能在某类风险衡量方面优于其他价差，而在其他类风险衡量方面其他价差会表现得更好。

让我们考虑3个新的价差：价差4（比例垂直价差）、价差5（时间价差空头）、价差6（对角价差）。每个价差的全部理论边际与风险敏感度指标（都是从图9-1的理论估值表中得到的）如图9-7所示。同样，为了分析每个价差的风险因素，所有价差的规模都调整到使理论边际近似相同。

由于每个价差的Vega值均为负，我们需要考虑当波动率最终大于波动率估计值15%的波动率风险。每个价差对于波动率上涨的敏感程度如图9-8所示。可以看到价差4的隐含（盈亏平衡）波动率约为18.1%，价差5的隐含（盈亏平衡）波动率约为17.0%，价差6的隐含（盈亏平衡）波动率约为17.2%。如果波动率上涨是我们最关心的风险因素，那么价差4（比例垂直价差）看上去具有最好的风险特征。

除了波动率风险，我们可以发现价差4的Gamma值为负，也即在标的合约价格突然大幅波动时，价差4的价值将受到不利影响。如果我们担心这种情况出现，就需要确定标的合约价格大幅变动对价差4价值的影响程度。图9-9显示了价差4、价差5、价差6对于标的合约价格变动[⊖]的敏感程度。

⊖ 此处我们假设5月份和7月份标的合约保持大致相同的价格关系。也就是说，由于50.11/49.50 = 1.012 3，7月份合约总是5月份合约的1.012 3倍。图9-9中的横轴就是5月份合约的价格。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

		理论边际	Delta 值	Gamma 值	Theta 值	Vega 值
价差 4	+20 份 7 月份 50 看涨期权	20×（−0.21）	+20×（+52）	+20×9.3	+20×（−0.006 9）	+20×0.108
	−30 份 7 月份 52 看涨期权	30×（+0.23）	−30×（+34）	−30×8.6	−30×（−0.006 5）	−30×0.100
		+2.70	+20	−72.0	+0.057 0	−0.840
价差 5	+50 份 5 月份 48 看跌期权	50×（−0.18）	+50×（−29）	+50×11.6	+50×（−0.008 7）	+50×0.066
	−50 份 7 月份 48 看跌期权	50×（+0.24）	−50×（−28）	−50×8.0	−50×（−0.006 0）	−50×0.103
		+3.00	−50	+180.0	−0.135 0	−1.850
价差 6	+10 份 5 月份 48 看涨期权	10×（−0.17）	+10×（+70）	+10×11.6	+10×（−0.008 3）	+10×0.066
	−20 份 7 月份 52 看涨期权	20×（+0.23）	−20×（+34）	−20×8.6	−20×（−0.006 5）	−20×0.100
		+2.90	+20	−56.0	+0.047 0	−1.340

图 9-7

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

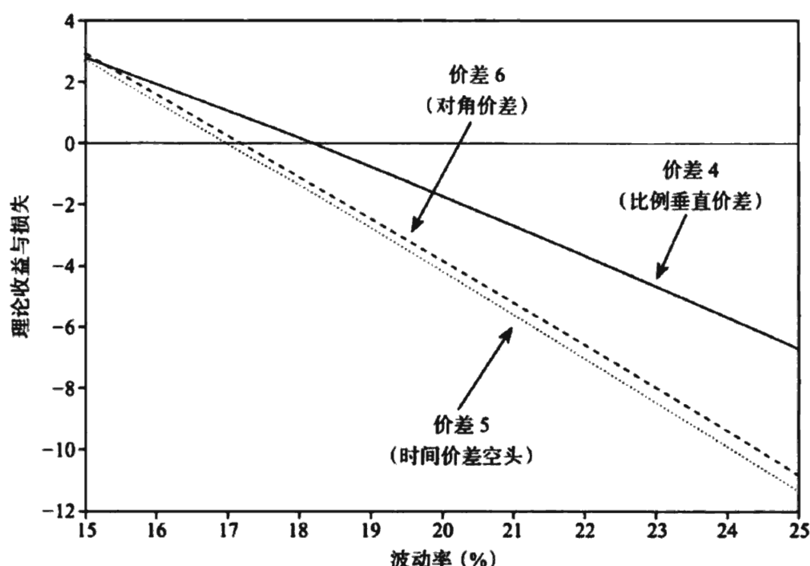


图 9-8

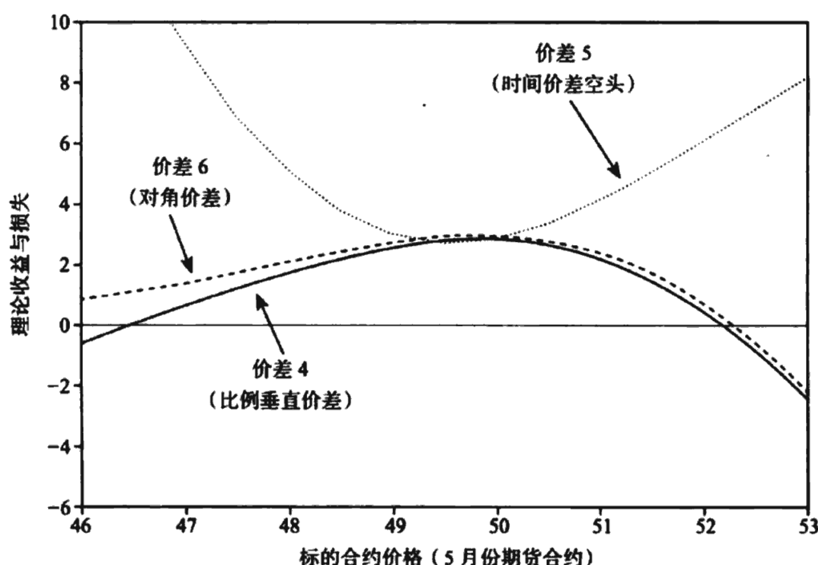


图 9-9

注意在 3 个价差中，价差 4 的标的合约价格变动可获利区间最小。如果标的合约价格立即下跌至 46.50 以下或上涨到 52.20 以上，理论上讲价差 4 就会失去其全部理论价值。另外，价差 6 面临很小的标的合约价格下跌

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

风险，也能容忍标的合约价格快速上涨到 52.30。如果交易者担心标的合约价格的迅速下跌风险，他就会放弃价差 4 所具有的更好的波动率风险规避作用（18.0% vs. 17.2%），而选择对价格下跌保护作用更明显的价差 6。这表现在与价差 4 相比，价差 6 具有更小的负 Gamma 值。

最后，我们可以发现虽然价差 5 波动率风险最小，但同样具有正的 Gamma 值，这意味着标的合约价格的大幅波动会增加价差 5 的价值。如果交易者尽管不喜欢标的合约价格突然的大幅波动，却也不会过度担心波动率上升时，他可能会接受具有较小波动率风险、Gamma 值为正的价差 5。

构建价差 5 的投资者 Gamma 值为正，也就是说没有 Gamma 风险。但如果标的合约价格没有发生变动，他将面临 Theta 风险。风险有多大呢？图 9-10 显示了 3 个价差对于时间流逝的敏感程度。由于价差 4 和价差 6 具有负的 Gamma 值，时间越短价值越大；相反地，价差 5 随时间流逝而价值变小。根据图 9-10 中价差 5 对应的曲线，我们可以发现如果标的合约价格没有发生变动，约 18 天后价差 5 就失去了全部理论价值，这是为了获得正 Gamma 值所付出的代价。

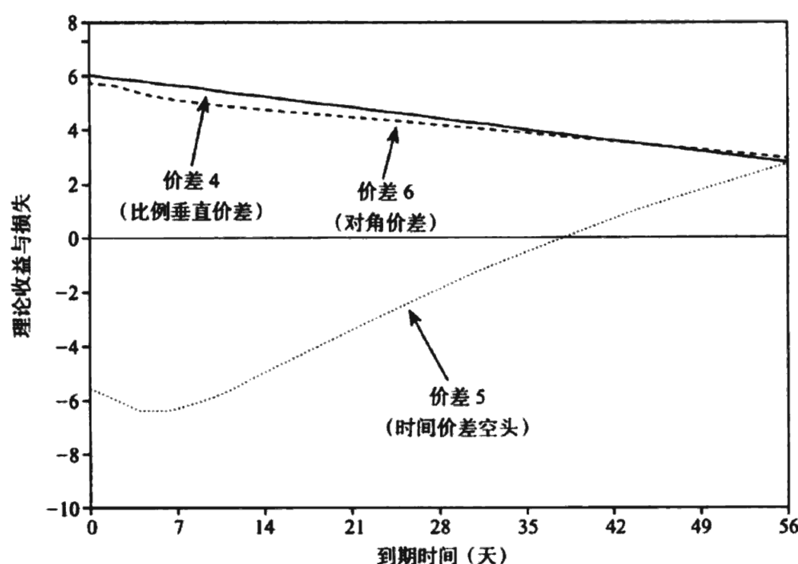


图 9-10

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果交易者需要在价差4、价差5、价差6中做出选择，哪一个价差是最好的？比较的结果表明，没有哪个价差的优势是非常明显的，答案要依靠交易者的市场经验。如果他觉得隐含波动率上升是最大的风险，他可能会选择价差4；如果他觉得标的合约价格大幅波动是最大的风险，他可能会选择价差5；如果他更满足于同时规避波动率变动与标的合约市场价格波动的风险，他可能会选择价差6。

现在不言自明的是，价差的选择永远不是简单的对与错的问题。与其他所有交易决策一样，价差的选择主要是风险与收益的问题。虽然期权交易者需要面临很多风险，他要经常自问哪种风险对于他而言是威胁最大的。有时为了避免某一种风险，交易者需要接受另外一种类型的风险。即使交易者愿意接受特定领域的风险，他也需要明确在此领域内他只能接受有限度的风险，为此他需要在其他领域内承担更大的风险。

在几种不同价差间做出选择时，交易者可以借助于计算机，并按上述案例分析中的步骤来研究不同价差的风险特征。可惜的是，并非每次选择都能进行详细分析。交易者可能没有具备足够处理能力的电脑，也可能市场条件变化很快，如果他不能迅速地做出决策，市场机会就会转瞬而逝。是否存在不须详细画图分析就能迅速比较不同价差的方法呢？

交易者可以采用的一种方法就是将每个价差视为风险与收益间的权衡，可将这种权衡过程写成比值形式：风险/收益。交易者进入市场后，总是希望能够以最小风险获得最大收益。事实上，最理想的风险/收益比值是0/∞（零风险、无限收益）。比值的结果是0÷∞=0。因此，在以风险/收益指标比较不同价差时，理论上比值最接近于零的价差就是最优的风险与收益权衡结果。

应该用哪些数值表示价差的风险与收益情况？如果对市场情况判断正确，我们将获得收益，也就是理论边际。因此，我们可以用理论边际作为分数的分母。分子（也就是风险因素）应该用什么来度量呢？由于期权头寸受到很多不同的风险因素（这些风险因素由不同的期权敏感度指标表示）影响，分子上的风险因素可用几种不同的数字来表示。现实的做法是将我们最关心的风险因素敏感度指标作为分数的分子。举例来说，如果波动率变化是我们最关心的，我们就可将价差的Vega值作为分子。如果要比较几

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

个不同的价差，Vega 值 / 理论边际最接近于 0 的价差的风险 / 收益特性最好。同样地，如果价格大幅波动是我们最关心的，Gamma 值 / 理论边际最接近于 0 的价差的风险 / 收益特性最好。

让我们尝试利用这种分析方法分析价差 4、价差 5、价差 6。我们关心的风险因素之一是波动率的变化。计算 Vega 值 / 理论边际，得到：

价差 4：	−0.840/2.70	≈ −0.311
价差 5：	−1.850/3.00	≈ −0.617
价差 6：	−1.340/2.90	≈ −0.462

从以上的计算中我们可以发现，价差 4 具有最优的波动率特性，Vega 值 / 理论边际的结果最接近于 0。我们也可以从图 9-8 中得到同样结论，而这种方法不必详细分析每个价差。

注意，当用价差理论价值去除价差风险敏感度指标时，结果与价差的规模无关。如果我们将价差 4 的规模扩大 2 倍（即 40 × 60 而非 20 × 30），相应的 Vega 值和理论边际也会增加两倍，比值结果仍旧为 −0.311。

如果将标的合约价格大幅波动作为风险因素呢？我们不需要分析价格大幅变动对价差 5 的影响，因为其 Gamma 值为正意味着价格大幅波动会增加头寸的价值。而我们还是要比较价差 4 与价差 6 的 Gamma 值风险。用理论边际去除各自的 Gamma 值，得到：

价差 4：	−72.0/2.70	≈ −26.7
价差 6：	−56.0/2.90	≈ −19.3

我们可以发现价差 6 在标的合约价格大幅波动的情况下风险更小，因为 −19.3 比 −26.7 更接近于零。这一结果再次验证了图 9-9 的结论。

需要提醒的是，这个方法仅计算了价差的相对风险。由于期权敏感度指标仅在很小的范围内才有意义，利用理论边际去除风险敏感度指标只得到了头寸相对风险程度的估计。举例来说，比较价差 1、价差 2、价差 3 的相对波动率风险，对每个价差用理论边际去除 Vega 值，得到：

价差 1：	−1.368/2.86	≈ −0.478
价差 2：	−0.435/3.00	≈ −0.145
价差 3：	−0.630/2.80	≈ −0.225

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

从以上计算结果来看，因为 −0.145 比 −0.478 和 −0.225 更接近于零，似乎价差 2 在波动率方面风险最小。但利用图 9-4 可以发现，价差 3 的隐含（盈亏平衡）波动率最大，因此波动率风险最小。尽管如此，该方法的结果还是会显示出价差 1 的波动率风险最大。

有时，交易者可能会面临巨大压力、需要迅速做出投资决策，他可能连进行几个价差间相对风险值分析的时间都没有。这种情况下，他通常要依靠直觉做出交易策略。虽然交易经验不可替代，绝大多数交易者迅速掌握一条重要原则：**跨式期权和宽跨式期权是所有价差中风险最大的**。无论交易者是买入还是卖出，这一原则都适用。交易新手有时会觉得两种策略的风险有限，买入跨式期权和宽跨式期权的风险不会太高。但更可能的结果是，买入跨式期权或宽跨式期权后市场价格并没有出现预期的大幅变动，交易者每天都要产生损失，或者交易者卖出跨式期权后市场价格出现大幅波动，将产生一次性的大量损失。当然，如果交易者对波动率判断正确的话，就能利用跨式期权和宽跨式期权攫取大量收益。但经验丰富的交易者知道这两种交易策略误差幅度很小，他通常宁愿选择其他具有更大、更可接受风险特征的投资策略。

9.3 误差幅度有多大

在评估期权理论定价模型输入变量时，特别是涉及波动率输入变量时，期权交易新手通常会问到合理的误差幅度应该是多大？通常情况下，答案取决于交易者在所参与市场中的经验。某些情况下，5 个百分点可作为误差幅度的极限，符合这样标准的交易策略交易者可以非常有信心；在另外一些情况下，5 个百分点根本算不上误差幅度，交易者会发现符合这样标准的交易策略总是让人放心不下。

也许回答这个问题的更好方法不是确定合理的误差幅度，而是确定在既定误差幅度下该构建多大规模的价差。除了实际交易方面的因素，交易者总是应该选择风险 / 收益特征最优的价差。但是，有时最优价差仅有非常小的误差幅度，最终可能会导致极大风险，这种情况下交易者的交易规模就应该足够小。但如果投资者构建的价差误差幅度很大，价差投资规模就应该更大些。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

举例来说，如果交易者对特定市场的波动率最优估计为 15%。如果隐含波动率高于 15%，交易者就希望构建 Vega 值为负的头寸。如果交易者能够构建的最优负 Vega 值交易策略为 1×2 的、隐含（盈亏平衡）波动率为 $16\frac{1}{2}$% 的比例垂直价差（只有 $1\frac{1}{2}$% 的误差幅度），他必须使投资规模尽量小，比如仅构建 5 倍（5×10）。另外，如果同样的价差隐含（盈亏平衡）波动率为 25%（存在 10 个百分点的误差幅度），市场波动率这么高非常罕见，交易者就能非常有信心地构建更大规模的价差，也许 50×100[⊖]等。交易者的头寸规模取决于头寸的风险，头寸的风险又取决于投资策略有效时所能容忍的最大误差幅度。

9.4 股利和利息

除了所有交易者都需要关心的 Delta、Gamma、Theta 和 Vega 风险外，股票期权交易者还要考虑股利和利率[⊖]变化的风险。由于不同到期期限期权对这些变量变化的反应不一，时间价差更是如此。

仔细观察图 9-11 所示的股票期权估值表。当隐含波动率远低于预测的 27% 时，Vega 为正的价差更有吸引力。假设我们最终只关注图 9-12 所示的 4 个可能价差，价差 7 和价差 8 是时间价差多头，价差 9 和价差 10 是对角价差。各个价差的相对优劣如何？

对于所有期权价差而言，我们需要考虑多种风险因素。注意到在图 9-11 所示的估值表中我们使用的利率为 8%。假设我们认为利率水平在不远的将来会大幅上升，以上 4 个价差的价值在利率上升的情况下将会发生怎样的变化？从图 9-13 中我们可以看出，利率上升将不利于价差 7 和价差 9，而将有利于价差 8 和价差 10。如果利率上升是我们最关心的风险因素，我们只会从价差 8 和价差 10 中进行选择，即使价差 7 和价差 9 的 Vega 值或 Gamma 值等风险特征更好。

⊖ 当然，这里“规模”是相对的。对于资金充裕的、经验丰富的交易者而言，即使 50×100 也可能是一项规模非常小的投资。

⊖ 由于利率变化会影响到期货合约的远期价格，期货期权也会受到利率变化的影响。与股票不同，除了利息之外的短期供给与需求等其他因素，也会影响到合约的价格。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票价格：$98\frac{1}{2}$；时间：3月份合约56天，6月份合约147天；波动率：3月份合约约27%、6月份合约约27%；利率：8.00%；期望股利：在28天和119天内均为1.25

3月份合约执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含（盈亏平衡）波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含（盈亏平衡）波动率
95	5	5.79	64	3.6	−0.043 6	0.142	25.0	$2\frac{1}{4}$	2.66	−36	3.6	−0.028 1	0.142	24.1
100	$2\frac{7}{8}$	3.29	45	3.8	−0.043 0	0.151	24.3	$4\frac{3}{4}$	5.12	−55	3.8	−0.026 7	0.151	24.6
105	$1\frac{3}{8}$	1.69	28	3.3	−0.035 0	0.128	24.5	$8\frac{1}{8}$	8.47	−72	3.3	−0.018 0	0.128	24.3
6月份合约执行价格	看涨期权							看跌期权						
	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含（盈亏平衡）波动率	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含（盈亏平衡）波动率
95	$7\frac{5}{8}$	8.22	61	2.3	−0.029 8	0.233	24.4	$4\frac{1}{4}$	4.93	−39	2.3	−0.014 5	0.233	24.1
100	5	5.85	50	2.4	−0.029 2	0.243	23.5	$6\frac{1}{2}$	7.43	−50	2.4	−0.013 2	0.243	23.2
105	$3\frac{1}{4}$	4.03	38	2.3	−0.026 8	0.233	23.6	$9\frac{3}{4}$	10.49	−62	2.3	−0.009 9	0.232	23.8

图 9-11

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

		理论边际	Delta 值	Gamma 值	Theta 值	Vega 值
价差 7	25 份 6 月份 95 看跌期权多头	25 ×（+0.68）	+25 ×（−39）	+25 × 2.3	+25 ×（−0.014 5）	+25 × 0.233
	25 份 3 月份 95 看跌期权空头	25 ×（−0.41）	−25 ×（−36）	−25 × 3.6	−25 ×（−0.028 1）	−25 × 0.142
		+ 6.75	+75	−32.5	+0.340 0	+2.275
价差 8	15 份 6 月份 100 看涨期权多头	15 ×（+0.85）	+15 ×（+50）	+15 × 2.4	+15 ×（−0.029 2）	+15 × 0.243
	15 份 3 月份 100 看涨期权空头	15 ×（−0.42）	−15 ×（−45）	−15 × 3.8	−15 ×（−0.043 0）	−15 × 0.151
		+ 6.45	+75	−21.0	+0.207 0	+1.380
价差 9	15 份 6 月份 95 看跌期权多头	15 ×（+0.68）	+15 ×（−39）	+15 × 2.3	+15 ×（−0.014 5）	+15 × 0.233
	10 份 3 月份 100 看跌期权空头	10 ×（−0.37）	−10 ×（−55）	−10 × 3.8	−10 ×（−0.026 7）	−10 × 0.151
		+ 6.50	−35	−3.5	+0.049 5	+1.985
价差 10	18 份 6 月份 105 看涨期权多头	18 ×（+0.78）	+18 ×（+38）	+18 × 2.3	+18 ×（−0.026 8）	+18 × 0.233
	10 份 3 月份 95 看涨期权空头	10 ×（−0.79）	−10 ×（+64）	−10 × 3.6	−10 ×（−0.0436）	−10 × 0.142
		+ 6.14	+44	+5.40	−0.046 4	+2.774

图 9-12

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

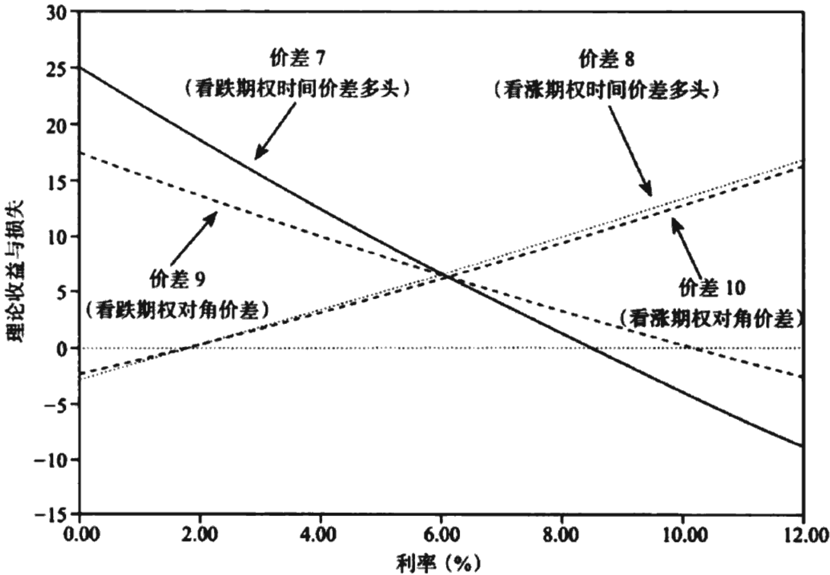


图 9-13

我们在重点比较价差8和价差10时，仍需要考虑波动率风险。我们可以用理论边际除Vega值对波动率风险做粗略的比较：

价差8：	1.380/6.45	≈ 0.214
价差10：	2.774/6.14	≈ 0.452

如果波动率风险是次要考虑因素，价差8可能是最优的，因为它的Vega值与理论边际的比值结果小于价差10的比值结果。然而，假设我们更关心标的股票价格的大幅波动而非波动率的降低，那么此时我们发现价差10由于有正的Gamma值，标的股票价格大幅波动会增加价差的价值，价差10才是最优选择。通常来讲，在选择交易策略时，需要我们先确定愿意接受哪些风险以及接受风险的程度。

最后，让我们考察4个价差对于股利变化的敏感度。在估值表中，我们假设季度股利为1.25。如果我们认为股利有可能会上升，这会对4个价差产生怎样的影响？从图9-14中我们可以看出，此时价差7和价差9现在是最优的，股利上升提高了它们的价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

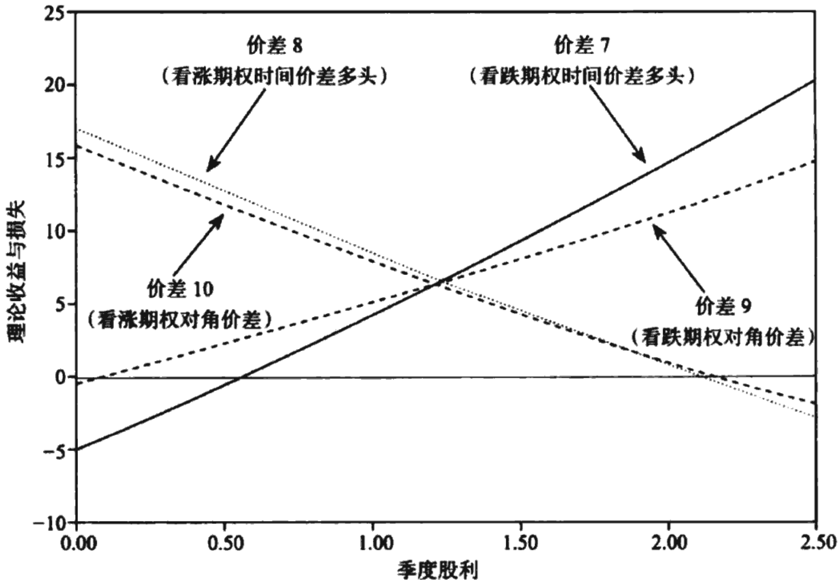


图 9-14

波动率风险与曲率风险又有多大呢？可以利用理论边际除敏感度指标得到相对风险的估计值：

	Vega 风险	Gamma 风险
价差 7：	2.275/6.75 ≈ 0.337	−32.5/6.75 ≈ −4.8
价差 9：	1.985/6.50 ≈ 0.305	−3.5/6.50 ≈ −0.5

由于价差间 Vega 风险相差不大，我们可以选择 Gamma 风险更小的价差 9。同样地，如果我们认为股利有可能上升，我们可能会选择价差 7，因为从图 9-14 中可以看出，如果股利上升，价差 7 价值上升幅度最大。

9.5 什么是好的价差

期权交易者同大多数人一样乐意提及过往的成功而不愿意提及曾经的失败。如果旁听交易者间的谈话，似乎没人做过赔钱的交易、所有的灾难都发生在别人身上。事实上，每个优秀的期权交易者都经历过灾难。在灾难中生存下来的能力，是成功交易者区别于不成功交易者的重要特征。

假设交易者构建了有很大理论边际的价差，并且在每种风险情况下

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的误差幅度都很大，如果交易者最后还是在这个价差的交易上赔了钱，是否就说明交易者选择了错误的价差呢？也许误差幅度更小的同类价差会导致更大的损失，可能这种损失对于交易者来说是致命的。

不可能将所有可能的风险都考虑到。符合每个风险因素标准的价差理论边际也很小，变得不值得投资。但为自己设定合理误差幅度的投资者会发现，即使他出现损失也不会因此导致财务破产。好的价差并不一定是在有利市场条件下获利最多的那个，更可能是在市场不利条件下损失最小的那个。要审慎对待赚钱的交易，同样重要的是，保证赔钱交易别消耗掉赚钱交易所赚取的盈利。

9.6 调整

在上一章中，我们考察了交易者应该何时调整头寸以保持 Delta 中性的问题。由于可供调整头寸总体 Delta 值的方法很多，交易者还要考虑怎样进行调整才是最好的。交易者对 Delta 头寸的调整可能降低了方向性风险，却可能同时增加了 Gamma、Theta 或 Vega 风险，无意中将一种风险转换成了另一种风险。

利用标的合约进行 Delta 调整本质上是风险中性调整。这里要强调的是，利用标的合约进行调整的方法，不会改变其他风险，因为标的合约的 Gamma、Theta、Vega 等值都为零。因此，如果交易者希望调整 Delta 头寸，且不希望头寸的其他风险值发生变化，他可以通过买入或卖出合适数量的标的合约来实现。

利用期权合约可能会降低 Delta 风险，却会同时改变头寸的其他风险特征值。每份期权除了有 Delta 值外，还有 Gamma、Theta 和 Vega 等值。头寸中增加或减少期权后，不可避免地会改变头寸整体的 Delta、Gamma、Theta 和 Vega 值。这一点容易被交易新手忽视。

在某个期权市场中，标的合约市场交易价格为 99.25。如果所有期权合约看上去都被高估，交易者可以卖出执行价格为 95/105 的宽跨式期权（卖出执行价格为 95 的看跌期权、卖出执行价格为 105 的看涨期权）。假设看跌期权和看涨期权的 Delta 值分别为 −36 和 +36，头寸最初是 Delta

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

中性的：

$$(-20) \times (-36) + (-20) \times (+36) = 0$$

假如几天过去后，标的合约市场价格下降到97.00，执行价格为95的看跌期权和执行价格为105的看涨期权的新Delta值分别为-41和+30。在没有做出调整前，交易者头寸的Delta值为：

$$(-20) \times (-41) + (-20) \times (+30) = +220$$

如果交易者决定做出调整，他有3种可供选择的基本交易策略：

（1）卖出标的合约；

（2）卖出看涨期权；

（3）买入看跌期权。

哪种交易策略是最优的？

在其他条件均相同的情况下，无论交易者何时做出调整，他的目的都是改善头寸整体的风险/收益特征。如果交易者决定通过买入看跌期权调整Delta值，他同时还降低了其他风险，因为买入看跌期权的Gamma、Theta和Vega等与现有宽跨式期权空头头寸的Gamma、Theta和Vega等相应风险值符号相反。

可惜的是，其他风险因素方面情况并不如此。由于隐含波动率可在一段期间内保持高位或低位，在交易者一开始建立头寸时所有期权都被高估，在交易者重回市场中进行头寸调整时，期权价格很可能仍是被高估的。虽然买入看跌期权使头寸变为Delta中性并降低了其他风险，但这种调整也会降低价差的理论边际。另外，如果所有期权都被高估，交易者可以选择卖出多余的看涨期权降低Delta值，卖出估值过高的看涨期权会提高价差的理论边际。如果交易者认为增加价差的理论边际对于他来说是最重要的，他就会选择卖出7份执行价格为105的看涨期权，使自己保持近于Delta中性的状态：

$$(-20) \times (-41) + (-27) \times (+30) = +10$$

现在假设几天过去后，标的合约市场价格反弹回101.50，执行价格为95的看跌期权和执行价格为105的看涨期权的新Delta值分别为−26和+40。头寸的Delta值现在为：

$$(-20) \times (-26) + (-27) \times (+40) = -560$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

同样地，如果交易者想要做出调整的话，再次面临3种选择：买入标的合约、买入看涨期权、卖出看跌期权。同样假设所有期权合约都被高估且交易者仍希望继续提高理论边际，他可能会决定卖出额外的22份执行价格为95的看跌期权。头寸的Delta值变为：

$$(-42) \times (-26) + (-27) \times (+40) = +12$$

需要明确的是进行这样调整的结果。如果期权价格都是被高估的，且交易者希望增加头寸的理论边际，他总是会选择卖出估值过高的期权合约。事实上，这种调整方法会使交易者收益最大化。但要注意，投资者开始时只希望卖出20份宽跨式期权，但现在规模已经增加到42×27。如果现在市场价格发生大幅波动（不论哪个方向），不利影响会被放大。可惜的是，交易新手通常只在乎不断增加头寸的理论边际，常常会发现自身处于这种危险境地。如果市场价格快速变动，交易者可能难以继续留在市场上。正因如此，不了解期权市场微妙之处的交易新手，要避免在调整过程中不断增大头寸规模。

交易者不能忽视头寸调整对头寸全部风险的影响。如果投资者的头寸是正（负）Gamma值，继续买入（卖出）期权就会增加Gamma风险；同样地，如果投资者头寸的Vega值为正（负），继续买入（卖出）期权就会增加Vega风险。交易者不可能负担得起持续不断地卖出过高估价期权、买入定价过低期权。到达一定规模后，价差规模就会变得过大，理论边际的增加就要让位于风险因素的考虑。此时交易者面临两种选择：降低价差规模或调整标的合约数量。

考虑到风险因素，自律的交易者知道有时减小价差规模是最好的做法，即使这样做会损失一些理论边际。从交易者自尊心的角度而言，这很难做到，特别是他必须要亲自回到市场，或将前期以较低价格卖出的期权买入，或将前期以较高价格买入的期权卖出。然而，如果交易者不愿意偶尔忍受自尊心伤害并承认犯了错误，他的交易生涯注定非常短暂。

如果交易者发现为降低Delta风险而在期权市场上的操作会同时减少理论边际，而他又不愿意放弃任何理论边际，那么他唯一的选择就是在标的合约市场上进行调整。标的合约没有Gamma、Theta、Vega等值，因此头寸的整体风险也会保持不变。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

9.7 投资风格问题

由于绝大多数理论定价模型都假设标的合约市场价格是随机变化的，因此仅依靠理论定价模型计算结果进行交易的期权交易者，不能对标的合约市场的价格变动方向带有倾向性。而在现实世界中，很多期权交易者交易生涯的开始阶段，都是在主要依靠判断价格变动方向的标的合约市场上进行交易。因此，很多交易者都有基于标的合约市场价格变动方向判断而进行投资的风格。比如，有的交易者可能是趋势跟随者，奉行“趋势是好友”的信条；也有的交易者是逆趋势交易者，喜欢“买弱卖强”（buy weakness，sell strength）。

交易者常会尝试将其个人交易风格融入到期权投资策略中去。做法之一是提前考虑如果标的市场价格开始变动，对于某种交易策略需要做出怎样的调整。举例来说，假设交易者初始持有 Delta 中性的跨式期权空头。这种价差有负的 Gamma 值，标的市场价格上涨时头寸的 Delta 值变小（shorter），标的市场价格下跌时头寸的 Delta 值变大（longer）。如果交易者喜欢逆趋势交易，由于他的头寸是自动逆趋势调整，因此他会尽可能地避免做出调整。无论价格向哪个方向变化，价格回撤都是对投资组合有利的。

如果喜欢跟随趋势的交易者持有同样的跨式期权空头，他会利用一切机会进行调整。为了保持头寸的 Delta 中性，他会在市场价格上涨时买入标的合约，市场价格下跌时卖出标的合约。

反之，同样道理适用于买入跨式期权的交易者。他的头寸 Gamma 值为正，当标的市场价格上涨时头寸的 Delta 值变大，市场下跌时头寸的 Delta 值变小。如果交易者喜欢跟随趋势交易，他会相信市场价格将保持同样方向继续变动，因而尽可能少地调整头寸。然而，如果他是逆趋势交易者，他会尽可能多地进行调整；一旦市场价格改变方向（发生反转），每次调整对他而言都是盈利机会。

持有头寸的 Gamma 值为负的交易者总是跟随标的市场趋势进行调整，持有头寸的 Gamma 值为正的交易者总是逆标的市场趋势进行调整。如果交易者倾向于跟随趋势交易或逆趋势交易，他会选择适合他个人风格的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易策略与调整过程。跟随趋势的交易者会选择 Gamma 值为正的交易策略加上较少的调整，或 Gamma 值为负的交易策略加上较频繁的调整；逆趋势交易的交易者会选择 Gamma 值为负的交易策略加上较少的调整，或 Gamma 值为正的交易策略加上较频繁的调整。对于纯粹的理论交易者而言，他不会考虑这些，因为对于他而言，根本就不存在趋势这回事。但对于大多数交易者来说，通常难以改掉跟踪趋势交易或逆趋势交易的老习惯。

9.8 流动性

交易者持有期权头寸就意味着存在风险。即使风险仅限于期权的当前价值，只要持有头寸，交易者就面临失去现有价值的风险。要消除这种风险，交易者要采取有效行动规避风险暴露。有时可以通过提前执行实现，也可以反向开仓进行套保。然而更常见的是，为了了结未平仓期权，交易者需要在市场上买入期权空头或卖出期权多头。

交易者决定是否进入期权交易的一个重要考虑因素是，能否方便地进行反向交易。流动性较高的期权市场中有大量的买方与卖方，比流动性较差的、仅有少量买方与卖方的期权市场风险更小。同样地，由流动性较好的期权合约构建的价差比由流动性不足的期权合约构建的价差风险更小。如果交易者考虑利用流动性不足的期权构建价差，他首先应自问是否愿意将此头寸持有至到期。如果市场流动性不足，交易者只能以近于合理的价格平仓。如果价差由期限较长的期权组成，比如说 9 个月，无论是好是坏交易者在接下来的 9 个月中只能一直持有这一头寸。如果交易者不希望在这么长的时间内投入资金，也许他应该避免这种交易。由于长期投资比短期投资风险更大，决定持有长期期权头寸的投资者应该获得更大的、以理论边际体现的潜在收益。

交易新手通常被建议要在流动性较好市场中开始交易生涯。如果交易新手犯了错误、做了赔钱的交易，在流动性较好的市场中他的损失将会最小，因为他可以更容易地退出交易。另外，经验丰富的交易者，特别是做市商，通常喜欢在流动性不足的市场中做交易。这类市场中交易活动很少，但买 / 卖报价差异很大，因此每次交易的理论边际更大。当然，任何错误

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1993 年 7 月 9 日，标普 500 指数期权（CBOE）
标普 500 指数为 448.11

	7 月份期权合约			8 月份期权合约			9 月份期权合约			12 月份期权合约		
	买价	卖价	数量	买价	卖价	数量	买价	卖价	数量	买价	卖价	数量
420 看涨期权	27 3/8	28 3/8	0	28 1/4	29 1/4	0	30	31	0	35 1/2	36 1/2	0
425 看涨期权	22 1/2	23 1/2	0	24 1/2	25 1/8	0	25 1/2	26 1/2	10	29 5/8	30 5/8	0
430 看涨期权	18	18 3/4	0	19 1/2	20 1/4	0	21 1/2	22 1/2	300	未挂牌		
435 看涨期权	13 1/4	14	355	15 5/8	16	0	17 3/8	18 1/8	0	23 1/2	24 1/4	0
440 看涨期权	8 5/8	8 7/8	2 532	11 1/8	11 5/8	2 465	13 3/4	14	1	未挂牌		
445 看涨期权	4 5/8	4 3/4	397	7 3/4	8 1/4	50	10 5/8	11	16	未挂牌		
450 看涨期权	1 1/2	1 5/8	1 013	5 1/8	5 3/8	766	7 3/8	7 7/8	27	14 1/8	14 7/8	50
455 看涨期权	5/16	7/16	500	2 7/8	3 1/8	755	5	5 3/8	1	未挂牌		
460 看涨期权	1/16	1/8	301	1 5/8	1 3/4	152	3 1/4	3 1/2	585	未挂牌		
465 看涨期权		1/16	469	13/16	7/8	1 190	2	2 1/4	0	未挂牌		
470 看涨期权		1/16	0	5/16	7/16	10	1	1 3/16	10	未挂牌		
420 看跌期权		1/16	372	13/16	1	0	1 11/16	1 13/16	800	5 7/8	6 1/8	100
425 看跌期权	1/16	1/8	2	1	1 3/16	50	2 3/8	2 5/8	520	6 3/8	6 3/4	22
430 看跌期权	1/16	1/8	932	1 3/8	1 5/8	1 483	3	3 1/4	1	未挂牌		
435 看跌期权	3/16	1/4	1 720	2 1/8	2 3/8	300	3 7/8	4	1 775	9 3/8	9 3/4	0
440 看跌期权	3/8	1/2	2 736	3 1/2	3 3/8	935	5 1/4	5 3/4	126	未挂牌		
445 看跌期权	1	1 1/16	1 438	4 1/2	4 5/8	610	6 7/8	7 3/8	8	未挂牌		
450 看跌期权	2 7/8	3 1/8	1 327	6 5/8	7	130	8 1/2	9	7	14 1/4	14 3/4	80
455 看跌期权	6 3/4	6 7/8	70	9 5/8	9 7/8	134	11	11 3/4	0	未挂牌		
460 看跌期权	11 3/4	12 1/4	23	13 1/8	13 7/8	6	14 1/4	14 5/8	0	未挂牌		
465 看跌期权	16 3/8	17 1/8	0	17 1/8	17 7/8	0	17 1/2	18 1/4	0	未挂牌		
470 看跌期权	21 1/4	22	0	20 3/4	20 3/4	0	21 1/4	22 1/4	0	未挂牌		

图 9-15

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

也会给这种市场中的交易者带来很大麻烦。然而，经验丰富的交易者通常会将其犯错的可能性降到最低。

任何市场中流动性最好的期权合约是那些短期的、平值或轻度虚值的期权。这些期权通常具有最小的买/卖报价差，交易者也愿意大量买卖这类合约。当交易者交易长期期权合约或深度实值期权时，他会发现买/卖报价差逐渐变大，并且很少有交易者会对这些合约感兴趣。与交易频繁的平值、短期期权相比，深度实值、长期的期权合约有时几周也不会交易一次。

除了期权市场的流动性，交易者还要考虑到标的合约市场的流动性。如果交易者持有期权头寸并想做出调整，假如期权市场流动性不足的话操作起来很难。如果标的合约市场流动性很好，至少交易者可以相对较容易地做出调整。最危险的是期权市场和标的合约市场都不活跃，只有经验极其丰富、非常有见识的交易者愿意进入这样的市场。

CBOE 交易的标普 500 指数期权 1993 年 7 月 9 日的日终交易量、买/卖报价差数据如图 9-15 所示。注意到交易量较小的、买卖价差较大的期权都是远月的、深度实值的期权合约，与近月的、平值或虚值的期权合约形成鲜明对比。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

牛市价差与熊市价差

虽然 Delta 中性交易策略在活跃期权交易者之中是最常用的，但很多交易者在交易过程中都会对标的合约市场价格的未来走势有牛市或熊市的判断。希望持有标的投资工具方向性头寸的交易者可以通过买卖期货或股票等标的合约实现这一目的，也可以通过投资期权实现这一目的。如果交易者选择期权市场，为了利用市场定价错误的期权获得盈利，他可以将期权理论定价模型结合到他在牛市或熊市的交易策略中去。

10.1 裸头寸

由于买入看涨期权或卖出看跌期权会产生正 Delta 头寸，卖出看涨期权或买入看跌期权会产生负 Delta 头寸，我们总是可以利用看涨期权或看跌期权建立相应的裸头寸，从而持有方向性头寸。如果期权市场定价过高（隐含波动率较高），我们可以卖出看跌期权构建牛市头寸、或者卖出看涨期权创设构建熊市头寸；如果期权市场定价过低（隐含波动率较低），我们可以买入看涨期权构建牛市头寸，或者买入看跌期权构建熊市头寸。

这种方法的问题在于：对于没有风险对冲的头寸而言误差幅度很小。如果买入期权，市场价格变动方向与预期的方向相反，或按预期变动的市场价格幅度不足以弥补期权的时间溢价（time premium）时，我们都会遭受损失；如果卖出期权，在市场价格变动过于剧烈的情况下，我们就会面临无限风险。经验丰富的交易者总是尽量使头寸误差幅度达到最大，从而提高头寸的风险 / 收益特征。同样的道理适用于方向性交易策略与波动率交

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

易策略。与波动率交易策略类似，在方向性交易策略中可以通过构建合适的价差达到这一目的。

10.2 牛、熊比例价差

如果交易者认为市场隐含波动率过高，一种可行的交易策略就是比例垂直价差。举例来说，当前标的合约市场价格为 100，假设 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值为 50、1 份 6 月份执行价格为 110 的看涨期权的 Delta 值为 25，可以利用这两份期权构建风险中性的价差：

买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权（50）

卖出 2 份 6 月份执行价格为 110 的看涨期权（25）

由于价差是 Delta 中性的，因此对标的合约市场价格的上涨和下跌没有特别的倾向性。

现在假设交易者认为这一比例垂直价差是合理的交易策略，但同时他也认为市场价格未来走势为牛市。没有规定要求交易者必须保持价差为 Delta 中性，如果他希望将这种乐观判断反映到投资组合中去的话，他可以稍稍改变组合的比例结构：

买入 2 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权（50）

卖出 3 份 6 月份执行价格为 110 的看涨期权（25）

交易者持有了本质上相似的比例垂直价差，但带有牛市倾向，反映在价差的 Delta 值已经变为 +25。

然而，使用这种比例交易策略构建牛市头寸或熊市头寸时存在重要局限。在我们的例子中，虽然开始时交易者对未来价格走势判断乐观，但头寸仍为比例垂直价差，也就意味着头寸的 Gamma 值为负。如果交易者低估了波动率，并且标的合约市场价格快速上涨，价差的 Delta 值就会由正变负。如果市场价格上涨得足够高，如 130 或 140，最终所有期权都会变为深度实值期权，并且 6 月份执行价格为 100 的看涨期权和 6 月份执行价格为 110 的看涨期权的 Delta 值将会接近于 100。最终，交易者头寸的 Delta 值为 −100。即使交易者对未来价格的牛市判断是正确的，价差仍是一个波动率价差，因此头寸更与波动率特性相关，波动率因素将远胜过价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

格变动方向等其他因素。

反套利价差的 Delta 值也会发生反转。与由标的合约市场价格快速变动导致 Delta 值反转的负 Gamma 值头寸不同，反套利价差在市场价格波动低于预期的情况下发生 Delta 值反转。举例来说，假设标的市场价格为 100，且交易者认为市场隐含波动率过低，他可能会构建 Delta 中性的反套利价差：

买入 2 份 6 月份执行价格为 110 的看涨期权（25）

卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权（50）

然而，如果交易者对后市价格走势乐观，像上例一样他会改变价差构成比例来反映他的乐观判断：

买入 3 份 6 月份执行价格为 110 的看涨期权（25）

卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权（50）

最终头寸的 Delta 值为 +25，反映了交易者的牛市判断。

我们知道随时间流逝或波动率降低，所有的 Delta 头寸都会偏离 50。如果标的合约价格没有随时间流逝而发生变化，6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值就会保持 50 不变，而 6 月份执行价格为 110 的看涨期权的 Delta 值开始降低。过了一段时间后，如果 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值变为 10，头寸的 Delta 值就不再是 +25 而是 −20。由于这个价差是波动率价差，它首先考虑的因素是市场波动率，其次才是交易者关心的市场价格变动方向。如果交易者过高估计了波动率，市场价格变动速度又远低于预期，初始 Delta 值为正的价差就会变为 Delta 值为负。

10.3 牛、熊蝶式期权与牛、熊时间价差

蝶式期权和一比一（非按比例构建）时间价差（one-to-one（non-ratioed））也可被用来反映交易者的牛市或熊市判断。然而，与比例价差类似，它们的 Delta 值特性也会随市场条件变化而变化。

在标的合约市场价格为 100 时，Delta 中性交易者可以选择买入 6 月份执行价格为 95/100/105 的看涨蝶式期权（买入 1 份执行价格为 95 的看涨期权，卖出 2 份执行价格为 100 的看涨期权，买入 1 份执行价格为 105 的看

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

涨期权)。交易者预期市场价格将固定在 100 上，这样蝶式期权到期时就能够获得 5 点的最大收益。然而，如果交易者既希望买入蝶式期权，又对市场价格未来走势乐观，他可以选择内部执行价格（inside exercise price）[⊖]高于标的合约当前市场价格的蝶式期权。如果标的合约当前市场价格为 100，交易者可以选择买入 6 月份执行价格为 105/110/115 的看涨蝶式期权。由于这一头寸预期到期时标的合约市场价格为 110、而当前市场价格为 100，因此头寸是牛市蝶式期权。牛市特征反映在头寸具有正的 Delta 值。

可惜的是，如果标的合约市场价格变动太快，比如上涨到 120，蝶式期权就有可能从 Delta 值为正反转为 Delta 值为负。由于到期时蝶式期权在标的合约价格正好等于内部执行价格时价值最大，此时交易者期望标的市场合约价格从 120 下降到 110。当标的合约市场价格低于 110 时，价差头寸就是牛市价差；而当标的合约市场价格高于 110 时，价差头寸就是熊市价差。

相反地，如果交易者认为标的合约市场未来是熊市，他会选择买入内部执行价格低于标的合约当前市场价格的蝶式期权。但同样，如果标的合约市场价格快速下跌并击穿蝶式期权内部执行价格，头寸就会从 Delta 值为负反转为 Delta 值为正。

利用同样的原理，交易者也可以选择牛市或者熊市的时间价差。时间价差多头总是希望近期合约（near-term contract）到期时正好是平值的。如果时间价差的执行价格高于标的合约当前市场价值，[⊖]时间价差多头从一开始就是牛市价差。当前标的合约市场价格为 100，6 月份 /3 月份执行价格为 110 的看涨期权时间价差（买入 6 月份执行价格为 110 的看涨期权，卖出 3 月份执行价格为 110 的看涨期权）是牛市价差，因为交易者期望标的合约在 3 月份到期时价格上涨至 110；6 月份 /3 月份执行价格为 90 的看涨期权时间价差（买入 6 月份执行价格为 90 的看涨期权，卖出 3 月份执行价格为 90 的看涨期权）是熊市价差，因为交易者期望标的合约在 3 月份到

⊖ 内部执行价格即蝶式期权三个由小到大执行价格中中间的执行价格。——译者注

⊖ 如果标的市场是期货市场，情况就会相对复杂一些，因为不同月份的期货合约以不同价格交易。与选择具有相同执行价格的两份期权所构建的传统时间价差不同，交易者可能需要选择对角价差以保证头寸或是牛市价差（Delta 值为正）或是熊市价差（Delta 值为负）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期时价格低于 90。然而，与蝶式期权多头一样，时间价差多头的 Gamma 值为负，因此如果标的合约市场价格变动并穿过时间价差的执行价格，Delta 值就会发生反转。如果标的合约市场价格从 100 上涨至 120，开始为牛市价差的 6 月份 /3 月份执行价格为 110 的看涨期权时间价差就会变为熊市价差；如果标的合约市场价格从 100 下跌为 80，原来为熊市价差的 6 月份 /3 月份执行价格为 90 的看涨期权时间价差就会变为牛市价差。

10.4 垂直价差

交易者常常会选择比例价差、蝶式期权、时间价差等构建牛市头寸或熊市头寸，但这些头寸都是以波动率作为首要考虑因素的。交易者可能对市场价格未来变动方向判断正确，但如果他对市场波动率判断错误，价差可能就不能保持投资者原预期的价格方向性特征。

如果交易者主要关注标的市场的价格变动方向，则他在选择价差种类时首要考虑因素为价差的方向性特征，其次才是波动率因素。他需要确认初始为牛市价差（Delta 值为正）的价差，在所有可能的市场条件下都是牛市价差；初始为熊市价差（Delta 值为负）的价差，在所有可能的市场条件下都是熊市价差。

满足以上要求的一类价差被称为**垂直价差**（vertical spread）。垂直价差总是由一个期权多头（买入）和一个期权空头（卖出）组成，两份期权都是同一种类（都是看涨期权或都是看跌期权）的、同时到期的。唯一的区别只是两份期权的执行价格不同。典型的垂直价差可以是：

买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权

卖出 1 份 6 月份执行价格为 105 的看涨期权

或者

买入 1 份 3 月份执行价格为 105 的看跌期权

卖出 1 份 3 月份执行价格为 95 的看跌期权

垂直价差不但初始就是牛市价差或熊市价差，而且它们在市场条件发生变化后仍能保持牛市价差或熊市价差的特性。执行价格不同、其他合约要素均相同的两份期权不可能有同样的 Delta 值。在第一个例子中，交易

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

者买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权和卖出 1 份 6 月份执行价格为 105 的看涨期权，6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值总是要大于 6 月份执行价格为 105 的看涨期权的 Delta 值。如果两份期权都是深度实值期权或深度虚值期权，Delta 值有可能近似相等。但即便如此，6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值也稍稍大于 6 月份执行价格为 105 的看涨期权的 Delta 值。在第二个例子中，无论市场条件怎样变化，3 月份执行价格为 105 的看跌期权的 Delta 值总是大于 3 月份执行价格为 95 的看跌期权的 Delta 值。

到期时，如果两份期权都是虚值期权，垂直价差的最小价值为零；如果两份期权都是实值期权，垂直价差最大价值为两个执行价格之差。如果到期时标的合约市场价格低于 100，则 6 月份执行价格为 100/105 的看涨期权垂直价差价值为 0，因为两份期权价值都为零；如果市场价格高于 105，同样的价差价值 5 点，因为 6 月份执行价格为 100 的看涨期权恰好比 6 月份执行价格为 105 的看涨期权多出 5 点的价值。同样地，如果到期时标的合约市场价格高于 105，3 月份执行价格为 95/105 的看跌期权垂直价差价值为 0；如果市场价格低于 95，价差价值 10 点。典型的牛市、熊市垂直价差的到期价值如图 10-1 和图 10-2 所示。

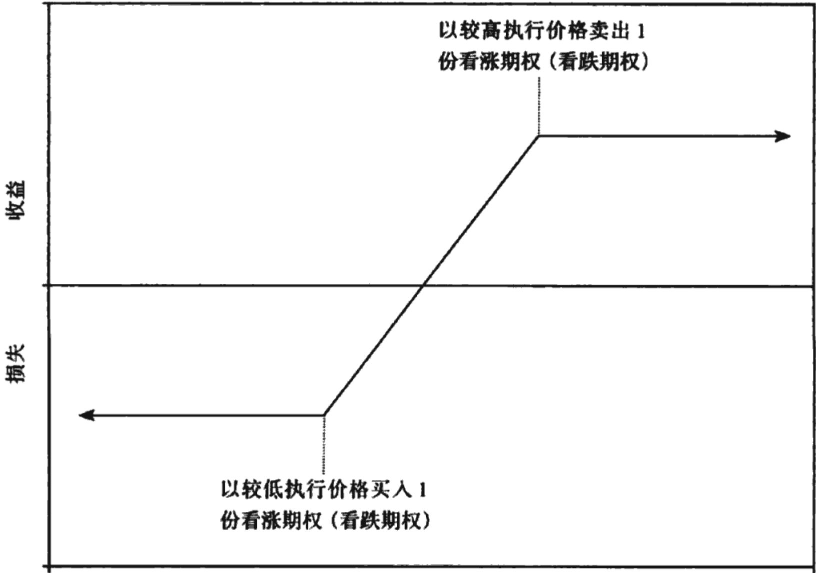


图 10-1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

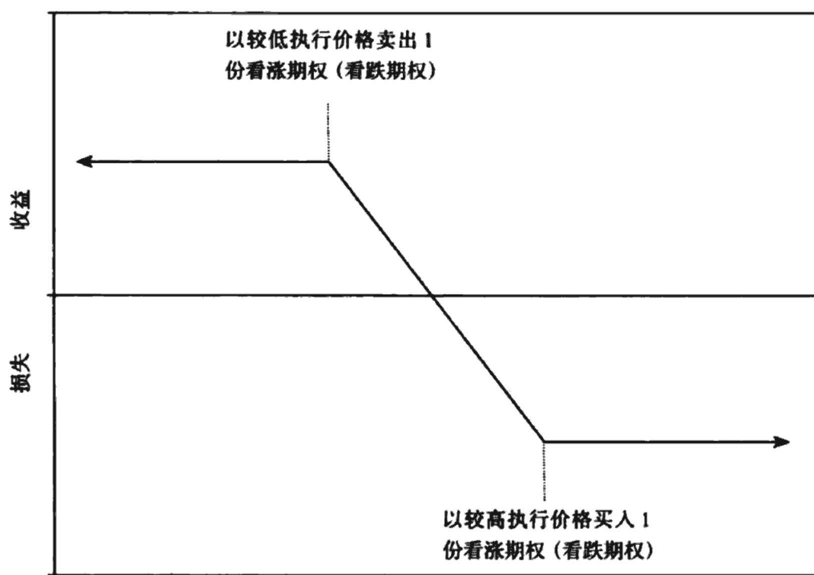


图 10-2

由于到期时垂直价差价值为零或执行价格之差，交易者可以预期这类价差的价格就在这个范围内。执行价格为 100/105 的看涨期权垂直价差的交易价格在 0 ～ 5 点；执行价格为 95/105 的看跌期权垂直价差交易价格在 0 ～ 10 点。价差的确切价值取决于最终标的合约市场价格是低于较小的执行价格，或高于较大的执行价格，还是介于二者之间。如果现在标的合约市场价格是 80 且没有迹象表明价格将要上涨，那么执行价格为 100/105 的看涨期权垂直价差的价格将接近于 0，而执行价格为 95/105 的看跌期权垂直价差的价格将接近于 10；如果当前标的合约市场价格为 120 且不大可能会下跌，那么执行价格为 100/105 的看涨期权垂直价差的价格接近于 5 点，而执行价格为 95/105 的看跌垂直价差的价格将接近于 0。

如果交易者希望构建垂直价差，他有 4 种选择：如果他认为市场未来为牛市，他可以选择牛市看涨期权垂直价差或牛市看跌期权垂直价差；如果他认为市场未来为熊市，他可以选择熊市看涨期权垂直价差或熊市看跌期权垂直价差。比如：

牛市看涨期权价差： 买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权
卖出 1 份 6 月份执行价格为 105 的看涨期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

牛市看跌期权价差： 买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权
卖出 1 份 6 月份执行价格为 105 的看跌期权

熊市看涨期权价差： 卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权
买入 1 份 6 月份执行价格为 105 的看涨期权

熊市看跌期权价差： 卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权
买入 1 份 6 月份执行价格为 105 的看跌期权

注意，认为后市为牛市的交易者可以买入 1 份执行价格为 100 的看涨期权、卖出 1 份执行价格为 105 的看涨期权，或买入 1 份执行价格为 100 的看跌期权、卖出 1 份执行价格为 105 的看跌期权；认为后市为熊市的投资者可以买入 1 份执行价格为 105 的看涨期权、卖出 1 份执行价格为 100 的看涨期权或买入 1 份执行价格为 105 的看跌期权、卖出 1 份执行价格为 100 的看跌期权。这似乎与直觉相反，因为直觉上由看跌期权组成的价差的特征应与由看涨期权组成的价差的特征相反。**但是，不论垂直价差是由看涨期权组成还是由看跌期权组成，只要交易者买入较低执行价格、卖出较高执行价格的期权组合，头寸就是牛市价差；只要交易者买入较高执行价格、卖出较低执行价格的期权组合，头寸就是熊市价差。**同时到期、相同执行价格的看涨期权垂直价差和看跌期权垂直价差有近似相同的 Delta 值，也有近似相同的牛市或熊市特征。⊖

考虑到市场中存在着大量不同执行价格和到期月份的期权合约可供选择，交易者如何选择最能反映其价格变动方向判断，并据此获得最大收益的垂直价差呢？

由于期权合约存续时间较短、存在固定的到期日，希望利用期权合约捕捉市场价格变动投资机会的交易者必须首先确定时间范围。市场价格变动是发生在下个月、接下来的 3 个月，还是接下来的 9 个月？如果现在是 5 月份，交易者预测到价格将上涨，但他认为价格上涨不会发生在接下来的 2 个月中。那么利用 6 月份期权合约构建头寸就没有意义。如果他的预期是基于长期的，他可能只能利用 9 月份甚至 12 月份的期权合约。当然，使用越远月份期权合约构建头寸，市场流动性就越差，这一点交易者必须提前考虑到。

⊖ 此时，我们假设所有的期权合约都是欧式期权，也就是不存在提前执行的情况。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

接下来，交易者需要确定他对后市是牛市还是熊市的判断的坚定程度。他对自己的判断是否有足够的信心，以至于持有大量的方向性头寸？还是他并不是很确定，只愿意持有有限的头寸？两个因素决定了垂直价差的方向性特征：

（1）垂直价差的 Delta 值；

（2）价差的构建规模。

举例来说，希望持有 500 个 Delta 值为多头（相当于买入 5 份标的合约）的交易者，可以选择构建 10 个 Delta 值为 50 的垂直价差，也可以选择构建 20 个 Delta 值为 25 的垂直价差。两种头寸组合都产生 Delta 值为 500 的多头头寸。

垂直价差的 Delta 值由多种因素决定：到期时间、波动率、执行价格之差等。由于交易者需要选择存续期能够覆盖标的合约市场价格可能发生变动时间区间的期权合约，且交易者能对给定时间区间内波动率做出最好的判断，所以事实上头寸 Delta 值只取决于所选择的期权合约的执行价格。执行价格之差越大，价差的 Delta 值越大。一份执行价格为 95/110 的牛市价差策略要比执行价格为 100/110 的牛市价差策略更乐观，后者也会比执行价格为 100/105 的牛市价差策略更乐观，如图 10-3 所示。

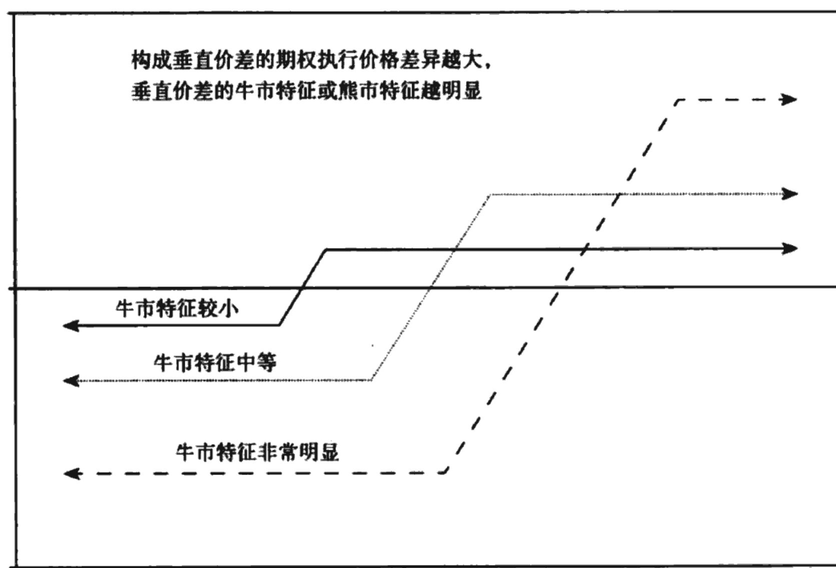


图 10-3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一旦交易者对所持有的方向性头寸的到期月份做出决定后，他就要选择最合适的价差，在确定应该使用的期权执行价格时，常用的方法是利用平值期权。如果利用平值期权，交易者有以下选择：

牛市看涨期权价差： 买入实值看涨期权　或：买入平值看涨期权
卖出平值看涨期权　　卖出虚值看涨期权

熊市看涨期权价差： 买入平值看涨期权　或：买入虚值看涨期权
卖出实值看涨期权　　卖出平值看涨期权

牛市看跌期权价差： 买入平值看跌期权　或：买入虚值看跌期权
卖出实值看跌期权　　卖出平值看跌期权

熊市看跌期权价差： 买入实值看跌期权　或：买入平值看跌期权
卖出平值看跌期权　　卖出虚值看跌期权

在可选的 4 种牛市价差策略和 4 种熊市价差策略中，交易者如何选择最能反映他的判断的价差呢？一种选择方法是利用理论定价模型计算各种垂直价差的价值。正如图 10-4 中对基于同一标的期货合约的 6 份期权合约的分析：实值、平值、虚值的看涨期权与实值、平值、虚值的看跌期权。前提假设条件包括：标的合约价格为 100，剩余 12 个星期到期，波动率估计为 20%，利率水平为 8%。

期货价格 = 100；时间 = 12 周；波动率 = 20%；利率 = 8.00%					
期权	**理论价值**	**Delta**	**Gamma**	**Theta**	**Vega**
执行价格为 95 的看涨期权	6.63	71	3.4	−0.017	0.16
执行价格为 100 的看涨期权	3.76	51	4.1	−0.022	0.19
执行价格为 105 的看涨期权	1.88	31	3.7	−0.020	0.17
执行价格为 95 的看跌期权	1.72	−27	3.4	−0.019	0.16
执行价格为 100 的看跌期权	3.76	−47	4.1	−0.022	0.19
执行价格为 105 的看跌期权	6.79	−67	3.7	−0.019	0.17

图 10-4

如果我们希望构建牛市看涨期权价差，有两种可能的做法：买入 1 份执行价格为 95 的看涨期权、卖出 1 份执行价格为 100 的看涨期权，或买入 1 份执行价格为 100 的看涨期权、卖出 1 份执行价格为 105 的看涨期权。价差和相应的理论价值分别为：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价差	理论价值	Delta 值
执行价格为 95/100 的看涨期权价差	2.87	+20
执行价格为 100/105 的看涨期权价差	1.88	+20

两个价差的 Delta 值均为 +20，由于执行价格为 100/105 的价差更便宜，因此它看上去更好，但价格是决定选择使用哪一个价差的唯一标准么？所有的价差，无论是以较低价格买入较高价值还是以较高价格卖出较低价值，期权交易者的目的都是使头寸的理论边际为正。为了实现这一目标，我们不但需要知道价差的理论价值，还需要知道价差的市场价格。

从期权交易者的角度而言，市场上期权的相对价格通常是由隐含波动率体现的。我们知道价差的价值是由输入的 20% 波动率所决定的。如果期权市场隐含波动率不是 20%，价差的价格会发生怎样的变化？我们可以在理论定价模型中假设标的合约价格、到期时间、利率等变量不变，只改变波动率假设使其高于或低于 20%。使用 16%、20%（所估计的波动率水平）和 24% 波动率的计算结果如图 10-5 所示。

波动率	95 看涨期权	95/100 价差	100 看涨期权	100/105 价差	105 看涨期权
16%	6.02	3.01	3.01	1.78	1.23
20%	6.63（71）	2.87（20）	3.76（51）	1.88（20）	2.57（31）
24%	7.28	2.77	4.51	1.94	2.57

波动率	95 看跌期权	95/100 价差	100 看跌期权	100/105 价差	105 看跌期权
16%	1.11	1.90	3.01	3.13	6.14
20%	1.72（−27）	2.04（20）	3.76（−47）	3.03（20）	6.79（−67）
24%	2.37	2.14	4.51	2.97	7.48

图 10-5

回到前面提到的牛市看涨期权价差。假设隐含波动率低于原估计的 20%，假如是 16%，可以看到执行价格为 95/100 的价差的价格约为 3.01，而执行价格为 100/105 的价差的价格约为 1.78。我们面临两种选择：为价值 2.78 的价差（执行价格为 95/100 的价差）支付 3.01，或为价值 1.88 的价差（执行价格为 100/105 的价差）支付 1.78。显然，我们会选择执行价格为 100/105 的价差，因为其理论边际为 +0.10。如果我们买入执行价格为 95/100 的价差，最终得到的理论边际是 −0.14。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

现在假设隐含波动率高于原估计的 20%，设为 24%。我们可以发现执行价格为 95/100 的价差的价格约为 2.77，执行价格为 100/105 的价差的价格约为 1.94。同样的，我们又面临两种选择：为价值 2.87 的价差（执行价格为 95/100 的价差）支付 2.77，或者为价值 1.88 的价差（执行价格为 100/105 的价差）支付 1.94。现在，我们更倾向于执行价格为 95/100 的价差，因为它的理论边际为 +0.10，而执行价格为 100/105 的价差的理论边际为 −0.06。

这是为什么？即使两个价差的 Delta 值相同，我们在某种市场条件下倾向于选择执行价格为 95/100 的价差，而在另一种市场条件下倾向于选择执行价格为 100/105 的价差。如果回忆第 6 章所提到的期权定价特征之一，原因就不言自明了：

执行价格以外所有变量都相同的实值期权、平值期权、虚值期权三种期权合约中，平值期权总是对波动率变动最敏感。

这意味着当所有期权看上去定价过高，也即我们认为隐含波动率过高的情况下，所有期权中平值期权定价过高程度是最大的；如果所有期权看上去定价过低，也即我们认为隐含波动率过低的情况下，所有期权中平值期权定价过低程度是最大的。这一属性决定了我们在选择牛市或熊市垂直价差时应遵循的简单原则：

如果隐含波动率过低，垂直价差的构建中应该买入平值期权；如果隐含波动率过高，垂直价差的构建中应卖出平值期权。

现在我们就清楚了，为什么在隐含波动率为 16% 时执行价格为 100/105 的看涨期权价差是较好的选择；而在隐含波动率为 24% 时执行价格为 95/100 的价差是较好的选择。如果隐含波动率过低（如 16%），我们希望买入平值（执行价格为 100）看涨期权，买入后，为了构建牛市价差策略我们只有一种选择，也即卖出虚值（执行价格为 105）看涨期权；如果隐含波动率过高（如 24%），我们希望卖出平值（执行价格为 100）看涨期权，卖出后，为了构建牛市价差策略我们只有一种选择，也即买入实值（执行价格为 95）看涨期权。

同样的原则也适用于看跌期权垂直价差。我们总是希望在隐含波动率过低时买入平值期权，在隐含波动率过高时卖出平值期权。举例来说，假

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

设在隐含波动率较低时我们希望构建熊市看跌期权价差，此时我们买入平值（执行价格为 100）看跌期权。买入后，我们只能卖出虚值（执行价格为 95）看跌期权构建熊市价差策略。从图 10-5 中可以看到，我们为此价值 2.04 的价差需要支付约 1.90。最终头寸的 Delta 值为 −20，理论边际为 +0.14。

当然，交易者在构建垂直价差时并不一定需要先买入或卖出实值期权。这类价差总是由两份期权合约构成，交易者可以选择在一次交易中完成价差的构建，也可以每次交易一份期权，分别构建。在后一种情况下，交易者可以选择先交易实值期权或虚值期权，稍后再交易平值期权。这需要交易者根据市场情况及自身愿意承担的风险而做出实际交易决策。不论价差如何构建，交易者都应该更关注平值期权，或在隐含波动率过低时买入平值期权，或在波动率过高时卖出平值期权。

实际上，没有期权是精确的平值期权，因此也很难决定哪个期权该买，哪个期权该卖。在这种情况下，通常最好的做法是注意最接近平值的期权。如果标的合约市场价格为 103，现有执行价格为 95、100、105 和 110 的看涨期权可选，合理的选择就应该是执行价格为 105 的看涨期权，因为它最接近于平值期权。如果隐含波动率过低，交易者希望买入执行价格为 105 的看涨期权；如果隐含波动率过高，交易者希望卖出执行价格为 105 的看涨期权。为了构建牛市或熊市垂直价差，接下来交易者可以买入或卖出另一份不同的期权合约。

交易者也不必一定要选择平值期权作为其价差的一部分。对市场后市判断很有信心的交易者可以选择两份都是深度实值或深度虚值的期权合约来构建垂直价差。这类价差的 Delta 值会很小，但交易者可以通过多次构建同样的价差来实现高杠杆头寸。举例来说，如果标的合约价格为 100，对后市非常乐观的交易者可以买入执行价格为 115/120 的看涨期权价差（假设这些执行价格的期权合约是可得的）。由于到期时价值很可能为零，这类价差的构建成本很低。这样的话，交易者就可以以很低的成本多次构建价差。如果他的判断是正确的，市场价格真的上涨到 120 以上，每个价差将获得最大收益 5 点，由于多次构建这项投资将得到非常大的盈利。但不管如何选择不同执行价格的期权，如果隐含波动率较低，交易者通常会尝试

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

买入接近平值的期权（closer-to-the-money）；如果隐含波动率较高，交易者通常会尝试卖出接近平值的期权。

对于股票期权而言，平值期权的选择稍有不同。如果对平值期权的定义是 Delta 值接近 50，我们就会发现股票期权市场上平值期权并不一定是执行价格接近于标的合约当前市场价格的期权合约。因为 Delta 值接近 50 意味着期权合约的执行价格接近于标的合约的远期价格。对于股票期权而言，远期价格等于股票当前价格加上股票的持有成本再减去股利。假设标的股票价格为 99，剩余 6 个月到期，波动率为 28%，利率为 10%，且无股利，我们可以从图 10-6 中看出，执行价格为 105 的看涨期权的 Delta 值为 50，因此是平值期权，即使其执行价格比股票当前市场价格高 6 点。因此，构建垂直价差时应该关注执行价格为 105 的看涨期权或执行价格为 105 的看跌期权。

股票价格＝99；时间＝6 个月；波动率＝28%；利率＝8%					
期权	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega
执行价格为 95 的看涨期权	11.97	69	1.8	−0.031	0.24
执行价格为 100 的看涨期权	6.96	50	2.0	−0.030	0.27
执行价格为 105 的看涨期权	3.74	32	1.8	−0.025	0.25
执行价格为 95 的看跌期权	4.25	−31	1.8	−0.013	0.22
执行价格为 100 的看跌期权	9.20	−50	2.0	−0.011	0.26
执行价格为 105 的看跌期权	15.68	−68	1.8	−0.004	0.24

图 10-6

在隐含波动率分别为 23% 和 33% 时，利用这些股票期权构建的垂直价差的大致价格如图 10-7 所示。

通常来讲，我们难以确定价差的准确 Delta 值，因为我们难以确定输入理论定价模型的变量是否都是正确的。特别是波动率，如果波动率最终低于预测值，Delta 值会偏离于 50；如果波动率最终高于预测，Delta 值会趋近于 50。这会改变价差的 Delta 值。然而，如果价差是由平值期权构建的，执行价格差异相当的价差会有大致相同的 Delta 值。我们首要的问题是要确定隐含波动率是过高还是过低。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

波动率	95 看涨期权	95/100 价差	100 看涨期权	100/105 价差	105 看涨期权
23%	10.77	5.20	5.57	3.05	2.52
28%	11.97（69）	5.01（19）	6.96（50）	3.22（18）	3.74（32）
33%	13.21	4.85	8.36	3.34	5.02
波动率	95 看涨期权	95/100 价差	100 看涨期权	100/105 价差	105 看涨期权
23%	3.05	4.41	7.46	6.56	14.02
28%	4.25（-31）	4.60（19）	8.85（-50）	6.39（19）	15.24（-68）
33%	5.49	4.76	10.25	6.27	16.52

图 10-7

注意在各种情况下，无论是利用期货期权还是利用股票期权，无论是利用低波动率期权还是利用高波动率期权，在构建价差的过程中，只要价差中的一条腿是平值期权，另外一条腿是实值期权的垂直价差的价格就要高于另外一条腿是虚值期权的垂直价差的价格。交易新手可能会认为两个价差的 Delta 值大致相等，通过买入较便宜的价差、卖出较昂贵的价差或许是有利可图的。这种观点忽视了期权估值的目的：不但要考虑交易策略的初始成本，还要比较不同交易策略的期望收益。在我们期货期权的例子中，交易者为执行价格为 95/100 的看涨期权价差支付的价格要高于执行价格为 100/105 的看涨期权价差。但如果隐含波动率过高，执行价格为 95/100 的价差也会为交易者带来丰厚的回报。为证明这一点，假设交易者在执行价格为 95/100 的牛市看涨期权价差和执行价格为 100/105 的牛市看涨期权价差间选择。考虑以下 3 种可能情况：第一种情况，交易者判断正确，市场价格从 100 上涨到 110，这时两份价差都赚钱，且都实现 5 个点的最大收益。第二种情况，交易者判断错误，市场价格下跌到 90 美元，这时两份价差的价值都接近于 0。第三种情况，交易者判断失误，市场价格并没有像他预期的那样上涨，但交易者也没有完全错误，市场价格并没有下跌，而是维持在 100。在这种情况下，执行价格为 100/105 的价差的价值变为 0，而执行价格为 95/100 的价差实现 5 个点的最大收益。就是说，执行价格为 95/100 的价差总是比执行价格为 100/105 的价差更有价值，因为执行价格为 100/105 的价差需要市场价格上涨才会获利，而执行价格为 95/100 的价差并不需要市场价格上涨，它只需要市场价格不下跌就能获利。读者可以通过计算图 10-5 中头寸的 Gamma 值和 Theta 值来验证这一点。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

执行价格为 100/105 的价差的 Gamma 值为正、Theta 值为负，而执行价格为 95/100 的价差的 Gamma 值为负、Theta 值为正。

如果交易者希望构建牛市垂直价差，市场价格有多大可能性会上涨？这取决于交易者对市场价格变动方向的判断能力。同时，投资者还要确定市场价格有多大可能性会发生变动，这取决于他对波动率水平的判断能力。如果交易者认为市场价格很有可能会发生变动（波动率高），且同时认为价格变动方向为上涨（市场为牛市），此时买入执行价格为 100/105 的价差是合理的。另外，如果交易者认为市场价格不会发生变动（波动率低），但同时认为不论市场价格怎么变化都是上涨的（还是牛市），此时买入执行价格为 95/100 的价差是合理的。在两种情况下，如果投资者判断正确他就能获得最大收益，如果判断错误则能使损失减到最小。

为什么对后市有方向性判断的交易者选择垂直价差而不是直接在标的合约市场上持有多头或空头？其中一个原因是：垂直价差比现货头寸风险更小。希望持有 Delta 值为 500 多头的交易者，可以选择买入 5 份标的合约，也可以买入 25 份 Delta 值为.20 的看涨期权垂直价差（vertical call spreads）。25 份垂直价差听上去会比 5 份标的合约风险更大，但我们要记住的是，垂直价差风险有限，而标的合约头寸承担无限风险。当然，承担更大风险能获得更大收益。如果市场价格变动符合预期，持有现货合约多头或空头的交易者能够获得巨大收益。相反，垂直价差交易者的收益是有限的，但如果市场价格发生出乎意料的不利变动，交易者也更加安全。

经验丰富的交易者承认人性这一事实，并承认方向性判断偶尔会出现错误。错误出现时，垂直价差交易者会比持有现货头寸的交易者更有优势。通过准确估计波动率，期权交易者可以选择是否通过时间获利。当交易者选择利用时间获利时（Theta 为正），他有时可以在现货合约交易者不盈不亏或遭受损失时获利；当交易者选择逆向利用时间时（Gamma 为正），即使他对市场价格变动方向判断错误，期权交易者的损失通常也小于现货合约交易者。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第11章

Option Volatility & Pricing

期权套利

期权的一个重要特征是它可以与期权合约或者标的合约组合，从而得到具有与其他合约或合约组合类似特征的头寸。利用这种复制特性可以得到与期权市场完全不同的一种新交易策略。

11.1 合成头寸

假设交易者持有以下头寸（所有期权都是欧式期权，即不能提前执行）：

1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权多头

1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权空头

到期时头寸会出现怎样的损益情况？似乎如果不知道标的合约到期价格，就难以回答这一问题。但奇怪的是，标的合约的价格对头寸的到期损益并不产生影响。如果标的合约价格超过 100，看跌期权价值为零，交易者会执行看涨期权，以 100 的价格买入标的合约；相反的，如果标的合约价格低于 100，看涨期权价值为零，交易者将会被指派看跌期权，同样是以 100 的价格买入标的合约。

除了标的合约价格正好是 100 的极特殊情况外，以上头寸在 6 月份到期时交易者总是要以 100 的价格买入标的合约，或是出于自己选择（标的合约价格高于 100，交易者选择执行执行价格为 100 的看涨期权），或是出于必须执行（标的合约价格低于 100，交易者被指派必须执行执行价格为 100 的看跌期权）。这种头寸被称为**合成标的合约多头**（synthetic long

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

underlying)，它与直接买入标的合约的作用相同，但到期前又不完全等同于标的合约。

如果交易者持有相反的头寸，即卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权、买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权，他就持有一份**合成标的合约空头**（synthetic short underlying），这种头寸到期时交易者将以 100 的执行价格为卖出标的合约，或是出于自己选择（标的合约价格低于 100，交易者选择执行执行价格为 100 的看跌期权），或是出于必须执行（标的合约价格高于 100，交易者必须被指派执行价格为 100 的看涨期权）。

可以将以上关系写成以下形式（这里，所有期权同时到期且执行价格相同）：

合成标的合约多头＝看涨期权多头＋看跌期权空头

合成标的合约空头＝看涨期权空头＋看跌期权多头

合成头寸与直接投资标的合约的效果非常相似。标的合约价格每上涨 1 点，合成头寸多头价值也增长约 1 点，而合成头寸空头价值将损失约 1 点。这也表明合成标的头寸的 Delta 值约为 100。如果 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值为 75，6 月份执行价格为 100 的看跌期权的 Delta 值就是约 −25；如果 6 月份执行价格为 100 的看跌期权的 Delta 值为 −60，6 月份执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值就是约 40。不考虑看涨期权和看跌期权 Delta 值的正负号的话，相同标的合约、到期日、执行价格的看涨期权和看跌期权的 Delta 值之和约为 100。就像我们即将看到的那样，虽然利率、提前执行等会使合成标的合约头寸的 Delta 值稍稍多于或少于 100，但对大多数实际计算而言，交易者倾向于将合成标的合约头寸的 Delta 值赋予 100。

如果改变合成标的合约头寸组成成分，我们可以构建另外 4 种合成关系：

合成看涨期权多头＝标的合约多头＋看跌期权多头

合成看涨期权空头＝标的合约空头＋看跌期权空头

合成看跌期权多头＝标的合约空头＋看涨期权多头

合成看跌期权空头＝标的合约多头＋看涨期权空头

同样，以上合成关系中，所有期权也都是同样的时间到期、同样的执

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

行价格。每个合成头寸的Delta值都约等于其等价物（real equivalent)，并且获得与其等价物近似相同的收益与损失。

如果我们上述例子中的标的合约是6月份期货合约，我们可以创建6个合成头寸：

合成6月份期货合约多头＝6月份100看涨期权多头＋6月份100看跌期权空头

合成6月份期货合约空头＝6月份100看涨期权空头＋6月份100看跌期权多头

合成6月份100看涨期权多头＝6月份期货合约多头＋6月份100看跌期权多头

合成6月份100看涨期权空头＝6月份期货合约空头＋6月份100看跌期权空头

合成6月份100看跌期权多头＝6月份期货合约空头＋6月份100看涨期权多头

合成6月份100看跌期权空头＝6月份期货合约多头＋6月份100看涨期权空头

我们不需要将合成头寸的执行价格限定为100，我们可以选择任何可用的执行价格。1份6月份执行价格为110的看涨期权多头加上1份6月份执行价格为110的看跌期权空头构成了合成6月份期货合约多头；只不过在6月份到期时，6月份期货合约将以110的价格买入。1份6月份执行价格为95的看涨期权空头加上1份6月份执行价格为95的看跌期权多头构成了合成6月份期货合约空头；只不过在6月份到期时，6月份期货合约要以95的价格卖出。

如果标的合约市场交易价格为102.00，且我们希望持有看多头寸。我们可以在标的合约市场上以102.00的价格买入标的合约。但此时我们多了一种选择，我们还可以通过分别买入、卖出1份相同执行价格的6月份看涨期权与6月份看跌期权，构建合成头寸多头。哪一种策略才是最好的呢？与任何期权策略相同，如何选择取决于市场上期权的价格。假设6月份执行价格为100的看涨期权的交易价格为5.00、6月份执行价格为100的看跌期权的交易价格为3.00，如果我们以5.00买入6月份执行价格为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

100 的看涨期权、以 3.00 卖出 6 月份执行价格为 100 的看跌期权，当前的资金支出是 2.00。假如到期时，标的合约价格为 110.00，执行 6 月份执行价格为 100 的看涨期权，我们将获得 10.00 的资金流入，全部投资收益为 8.00。如果我们忽略利息因素的话，期权投资收益与以 102.00 买入标的合约的收益相同，如图 11-1 所示。

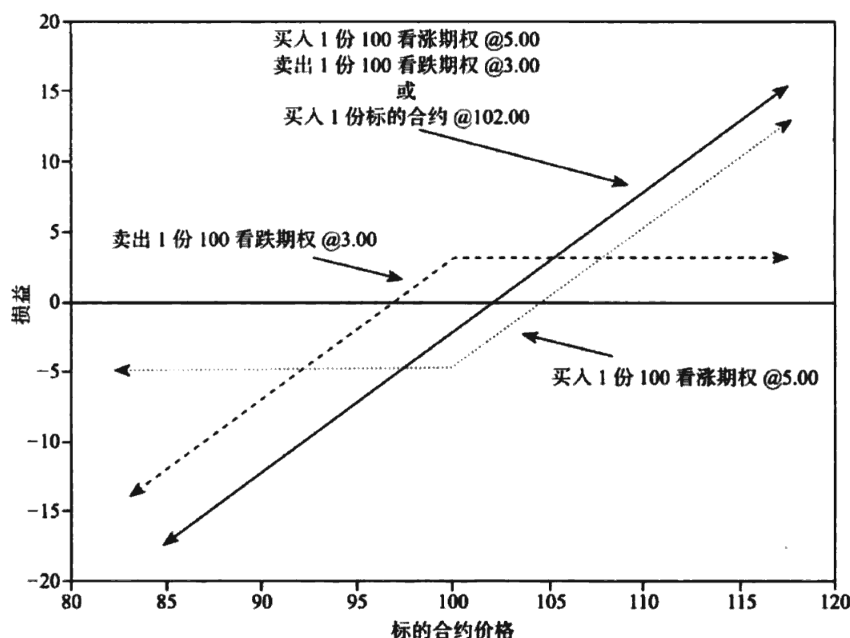


图 11-1

假设标的合约市场交易价格仍为 102.00，但现在 6 月份执行价格为 100 的看涨期权交易价格为 4.90、6 月份执行价格为 100 的看跌期权交易价格为 3.05，如果买入 6 月份执行价格为 100 的看涨期权、卖出 6 月份执行价格为 100 的看跌期权，构建合成标的合约头寸多头，当前的资金支出为 1.85。如果标的合约到期时价格为 110.00，该头寸的收益为 8.15（期权合约交易产生 1.85 的资金支出，加上执行价格为 100 的看涨期权获得的 10 点资金流入）。与以 102.00 的价格持有标的合约多头相比，期权合成投资策略获得的收益更多，为 0.15。

只要 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的价格比 6 月份执行价格为 100 的看跌期权的价格正好高 2 个点，合成头寸投资策略的收益就与以

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

102.00 的价格买入标的合约的收益相同。看涨期权和看跌期权价格间的差异通常被称为**合成市场**（synthetic market）。不考虑利率和股利的条件下，合成市场的价值可以表示为

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 标的合约价格 − 执行价格

如果等式成立，持有标的合约头寸与在期权市场上持有合成头寸就不存在差异。假如 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的价格为 5.00、6 月份执行价格为 100 的看跌期权的价格为 3.00，我们可以得到

$$5.00 - 3.00 = 102.00 - 100.00$$

$$2.00 = 2.00$$

合成头寸与相应的标的合约头寸不存在差异。

假如 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的价格为 4.90、6 月份执行价格为 100 的看跌期权的价格为 3.05，得到

$$4.95 - 3.05 \neq 102.00 - 100.00$$

$$1.90 \neq 2.00$$

这里，合成头寸的成本更低，因此我们会倾向于选择买入看涨期权、卖出看跌期权构建合成标的合约头寸多头。

假如 6 月份执行价格为 100 的看涨期权的价格为 5.15、6 月份执行价格为 100 的看跌期权的价格为 2.90、标的合约交易价格仍为 102.00，我们得到

$$5.15 - 2.90 \neq 102.00 - 100.00$$

$$2.25 \neq 2.00$$

现在，标的合约头寸投资成本更低，因此我们会倾向于选择买入标的合约持有多头头寸。另外，如果我们想持有标的合约空头，我们会选择卖出由看涨期权空头、看跌期权多头构建的合成标的合约头寸。这样做的话，我们就以 2.25 的价格卖出了价值仅为 2.00 的合约头寸。

交易者可能已经注意到了，如果看涨期权的时间价值与看跌期权的时间价值相同的话，合成头寸与标的合约头寸并不存在差异。在我们的例子中，当 6 月份执行价格为 100 的看涨期权和 6 月份执行价格为 100 的看跌期权具有相同的时间价值时，合成头寸和标的市场头寸投资价值相同。如果时间价值不相同，相对于标的合约头寸，合成头寸或者成本过高或者成本过低。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权、看跌期权、标的合约三者间存在的价格关系意味着，其中一个的价格可以利用另外两个的价格来表示

标的合约价格 = 看涨期权价格 − 看跌期权价格 + 执行价格

看涨期权价格 = 标的合约价格 + 看跌期权价格 − 执行价格

看跌期权价格 = 看涨期权价格 − 标的合约价格 + 执行价格

三者间的关系有时被称为**看跌－看涨期权平价关系式**（put-call parity）。

11.2 转换套利与反转套利

与实际持有标的合约一样，持有合成买入或卖出标的合约头寸时，我们首先考虑的仍是市场价格变动方向。如果市场价格变动方向有利于头寸，我们就会获得收益；如果市场价格变动方向不利于头寸，我们就会遭受损失。如果在有利的价位上构建合成头寸，就会赚的更多、亏的更少，但我们关心的首要问题仍是目标市场价格变动的方向。

像上文那样，仍假设标的合约市场价格为 102.00，6 月份执行价格为 100 的看涨期权的市场价格为 5.10、6 月份执行价格为 100 的看跌期权的交易价格为 2.85，合成市场价格应为 2.00（标的合约市场价格减去执行价格），但实际为 2.25。如果我们希望持有标的合约市场空头，必然的选择是合成头寸（卖出看涨期权、买入看跌期权）。如果我们对持有方向性头寸没有兴趣，有没有其他方法利用标的合约市场和合成市场间的价格差异而获得盈利呢？

当交易者认定两种合约本质上相同但以不同价格交易时，自然的选择是通过买入较便宜的合约、卖出较贵的合约构建**套利**（arbitrage）组合。由于合成头寸与标的合约头寸本质相同但以不同价格交易（2.25 vs. 2.00），期权交易者会尝试购买相对便宜的合约（标的合约）、卖出相对较贵的合约（合成头寸）。也就是说，交易者会尝试以 102.00 的价格买入标的合约，同时以 5.10 的价格卖出看涨期权、以 2.85 的价格买入看跌期权。这些交易的现金流是

交易	现金流
买入标的合约	−102.00

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

卖出看涨期权	+5.10
买入看跌期权	−2.85
到期时以 100 执行价执行期权	+100.00
总收益	+0.25

无论标的合约市场价格如何变化，标的合约头寸价值总是比合成头寸价值高出 0.25。无论标的合约市场价格如何变动，整个投资组合的盈利为 0.25，如图 11-2 所示。

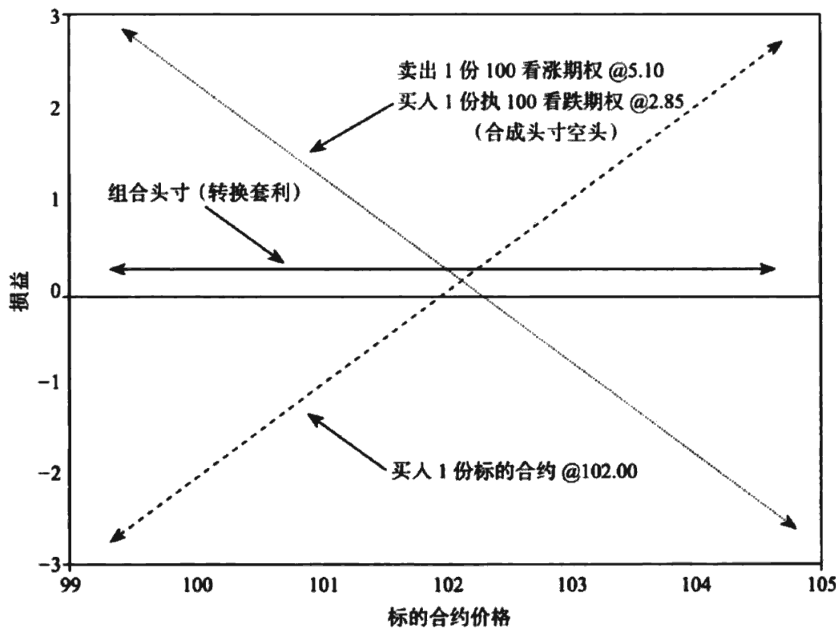


图 11-2

以上头寸中买入标的合约、卖出合成头寸的做法被称为**转换套利**（conversion）；反之，卖出标的合约、买入合成头寸的做法被称为**反向转换套利**（reverse conversion）或更常见的**反转套利**（reversal）。如果标的合约市场价格为 102.00 且 6 月份执行价格为 100 的看涨期权价格与 6 月份执行价格为 100 的看跌期权价格差异小于 2.00，反转套利策略就会获利。举例来说，6 月份执行价格为 100 的看涨期权价格为 4.90、6 月份执行价格为 100 的看跌期权价格为 3.05，合成头寸价格为 1.85。通过以 1.85 的价格持有合成头寸多头（以 4.90 的价格买入看涨期权、以 3.05 的价格卖出看跌期权）、以 102.00 的价格卖出标的合约，反向转换套利策略锁定盈利 0.15，如图

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11-3 所示。

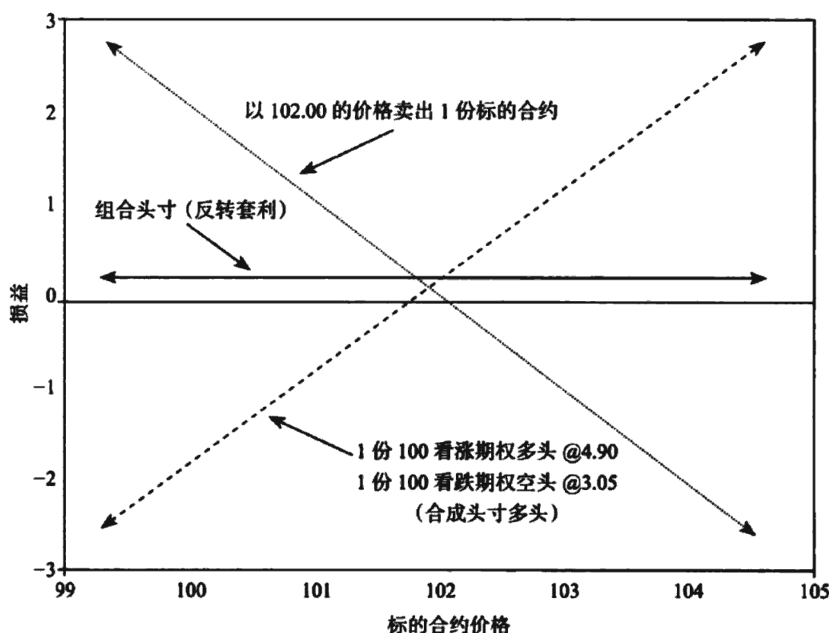


图 11-3

总结起来：

转换套利＝标的合约多头＋合成标的合约空头

＝标的合约多头＋看涨期权空头＋看跌期权多头

反转套利＝标的合约空头＋合成标的合约多头

＝标的合约空头＋看涨期权多头＋看跌期权空头

与以往相同，我们假设看涨期权和看跌期权的执行价格和到期日相同。

转换套利和反转套利被归为套利策略是因为它们的操作方式与传统套利策略类似。通常来说，套利者会利用不同市场上相同标的的价格差异，同时进行买卖操作而获利。比如，套利者可以在纽约市场上以每盎司 389 美元的价格买入黄金，并在伦敦市场上以每盎司 392 美元的价格卖出，从而获得利润 3 美元。虽然利润很少，但却非常安全，因为一个市场上价格变动的风险同时会被另一个市场上完全相反的交易所抵消。与期望靠少数交易获得巨大收益的投机者不同，套利者希望在大量交易中获得少量利润。与投机者相比，套利者之所以能够做大量交易，就是因为其风险相对较小。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

与传统套利策略操作相同，转换套利和反转套利需要在不同市场上买入和卖出相同标的。转换套利需要在股票或商品等标的市场上买入标的合约，并在期权市场上卖出标的合约的合成头寸；反转套利需要在标的合约市场上卖出标的合约，并在期权市场上买入标的合约的合成头寸。这些交易策略的获利能力取决于合成头寸价格与标的合约价格间的关系。合成头寸通常用来构建转换套利和反转套利，因此交易者有时称合成市场（看涨期权价格与看跌期权价格间的差异）为**转换 / 反转套利市场**（conversion/reversal market）。

所有经验丰富的交易者都对合成头寸及其标的合约间的价格关系非常熟悉，因此转换 / 反转套利市场上任何价格关系的不平衡都是非常短暂的。如果合成头寸定价过高，所有交易者都希望构建转换套利（买入标的合约、卖出看涨期权、买入看跌期权）；如果合成头寸定价过低，所有交易者都希望构建反转套利（卖出标的合约、买入看涨期权、卖出看跌期权）。所有人都试着做同样的交易，所产生的结果就是：很快使合成市场价格回归到均衡价格。事实上，转换 / 反转套利市场上的价格不平衡通常很小、且很少持续超过几秒钟。价格不平衡现象一旦出现，期权交易者通常会构建很大规模的转换或反转套利头寸，因为这些投资策略的风险非常低。

最初，我们将合成头寸分解为不同的现金流组成部分，使我们能够识别出合成头寸和标的合约间的基本价格关系

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 标的合约价格 − 执行价格

然而，各组成部分的现金流何时发生、如何发生等会改变以上价格关系。由于不同标的合约与期权合约的结算流程不同，为了精确计算合成头寸的价值，我们需要考虑这些结算流程对**基本合成价格关系**（basic synthetic relationship）的影响。

11.2.1 期货期权市场

如果期权交易所产生的现金流与标的合约交易所产生的现金流相同，合成价格关系就很简单

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 标的合约价格 − 执行价格

以上合成价格关系在利率为 0 或是在标的合约及其期权合约都是期货

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

型结算方式的期货市场中成立。在后一种情况下，利率因素并不产生影响，因为期货合约以及基于期货合约的期货期权合约交易时并不产生现金交换。这是很多非美国交易所的主要做法。

在期权是股票型（现金）结算方式的期货市场中，虽然在期货合约交易时不涉及现金交换，但在期权交易过程中涉及现金的易手。因此，在计算合成头寸的价值时，需要考虑利息因素对资金流入或资金流出的影响。

使用我们前文中的例子，6 月份期货合约价格为 102.00、6 月份执行价格为 100 的看涨期权价格为 5.00、6 月份执行价格为 100 的看跌期权价格为 3.00，我们可以得到

$$看涨期权价格 - 看跌期权价格 = 标的合约价格 - 执行价格$$

$$5.00 - 3.00 = 102.00 - 100.00$$

$$2.00 = 2.00$$

在以上价格条件下，无论是转换套利策略还是反转套利策略都不会捕捉到获利机会。如果我们采用两种策略中的任意一种，等式两边产生的资金流入和资金流出正好相互抵消。

但如果我们决定执行反转套利策略，即以 2 点的价格（标的合约价格减去执行价格）卖出标的期货合约、以 2 点的价格买入合成头寸（看涨期权价格减去看跌期权价格），同时假设期权合约是美国期货市场上通行的股票型（现金）结算方式，在期权交易上将产生 2.00 的资金支出，这部分资金流出在期权到期前都不能收回，期权到期时我们将以 100 的价值买入以 102 卖出的标的期货合约。如果当前的年化利率为 8%，到期合约还有 3 个月到期，为执行期权交易而支出的 2 点会产生持有成本。基于简单的合成价格关系，我们预期执行转换套利策略会实现盈亏平衡。事实上，最终这项投资我们将损失 2%×2.00，或是 0.04，这正是资金流出在到期前的持有成本。如果真的希望盈亏平衡，我们需要找到抵消利息成本 0.04 的方法。举例来说，我们可以以低于原价 0.04 的价格买入看涨期权（即价格为 4.96），或以高出原价 0.04 的价格卖出看跌期权（即价格为 3.04），或以高出原价 0.04 的价格卖出期货合约（即价格为 102.04）。我们也可以将 3 种做法组合起来，即以 4.98 的价格买入看涨期权，以 3.01 的价格卖出看跌期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

权，以 102.01 的价格卖出期货合约。结果同样是节省 0.04，正好与期权交易所产生的持有成本相等。

假设所有的期权合约均是欧式期权（不允许提前执行），我们可将期货市场上以现金结算方式结算的期权的合成关系表示为

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 期货合约价格 − 执行价格 − 持有成本

这样，持有成本可以基于期货合约价格和执行价格之差计算，也可以基于看涨期权价格和看跌期权价格之差计算，两种方法的计算结果大致相同。在我们的例子中，如果看涨期权交易价格为 4.98、看跌期权交易价格为 3.01、期货合约交易价格为 102.01，则合成市场是均衡的，因为

$$4.98 - 3.01 = 102.01 - 100.00 - 0.04$$

$$1.97 = 1.97$$

利用看跌 − 看涨期权平价关系式（put-call parity），在知道看涨期权、看跌期权、标的期货合约三者价格中的两个时，我们总是能计算出另外一个。举例来说，6 月份期货合约交易价格为 102.00、6 月份执行价格为 100 的看跌期权价格为 2.75，我们可以得到

看涨期权价格 = 期货合约价格 − 执行价格 + 看跌期权价格 − 持有成本

$$= 102.00 - 100.00 + 2.75 - 0.04$$

$$= 4.71$$

在 6 月份执行价格为 100 的看涨期权价格为 5.35、6 月份期货合约价格为 101.90 时，我们可以得到

看跌期权价格 = 看涨期权价格 + 执行价格 − 期货合约价格 + 持有成本

$$= 5.35 + 100.00 - 101.90 + 0.04$$

$$= 3.49$$

最后，在 6 月份执行价格为 100 的看涨期权价格为 3.25、6 月份执行价格为 100 的看跌期权价格为 1.25 时，我们可以得到

期货合约价格 = 看涨期权价格 − 看跌期权价格 + 执行价格 + 持有成本

$$= 3.25 - 1.25 + 100.00 + 0.04$$

$$= 102.04$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11.2.2 股票期权市场

如果一只股票的交易价格为103，6月份执行价格为100的看涨期权交易价格为6、6月份执行价格为100的看跌期权交易价格为3，不考虑利率和股利因素，合成市场似乎应该是均衡的

$$看涨期权价格 - 看跌期权价格 = 股票价格 - 执行价格$$

$$6 - 3 = 103 - 100$$

$$3 = 3$$

假设我们决定以103的价格买入股票、以3点的价格（看涨期权价格减去看跌期权价格）卖出合成头寸构建转换套利策略，将在期初为买入股票支付103、卖出看涨期权收入6、买入看跌期权支付3，所有交易总共产生100的资金净支出，资金净支出将一直保持到期权到期。到期后，我们或者以100的价格卖出股票，或者通过执行期权合约（选择执行看跌期权或履行看涨期权）获得100。由于现实世界中利率水平并不为0，维持资金净支出必然产生成本。假如当前年化利率为8%，期权合约还有3个月到期，进行交易所需要的100点资金净支出会产生2%的持有成本。基于简单的合成价格关系，我们预期转换套利策略的结果是盈亏平衡。但事实上，由于维持资金净支出到到期会产生成本，我们最终会亏损2%×100，即2个点。如果我们要实现盈亏平衡，就必须要抵消2个点的持有成本。我们可以以高出原价2个点的价格（8）卖出看涨期权、以低于原价2个点的价格（1）买入看跌期权，或以低于原价2个点的价格（101）买入股票。我们也可以将以上三种做法组合起来，比如以7的价格卖出看涨期权、以$2\frac{1}{2}$的价格卖出看跌期权、以$102\frac{1}{2}$的价格买入股票，最终结果是节省2个点，正好与交易所产生的资金流出的持有成本相等。

考虑到利率因素，我们可将合成价格关系表达为

$$看涨期权价格 - 看跌期权价格 = 股票价格 - 执行价格 + 持有成本$$

这里，持有成本基于执行价格计算。[⊖]在我们的例子中，如果看涨

⊖ 确切价值取决于执行价格的折现价值（discounted price）或现值（present value）。详细解释见附录B。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权的交易价格为7、看跌期权的交易价格为$2\frac{1}{2}$、股票的交易价格为$102\frac{1}{2}$，则合成市场正好是均衡的，因为

$$7-2\frac{1}{2}=102\frac{1}{2}-100+2$$

$$4\frac{1}{2}=4\frac{1}{2}$$

现在假设到期前该股票将支付$1\frac{1}{2}$的股利。在执行转换套利策略时我们买入了股票，因此股利支付时我们将会得到股利$1\frac{1}{2}$。在这样的假设下，我们能在执行转换套利策略时多承担$1\frac{1}{2}$点的成本。举例来说，我们可以以$5\frac{1}{2}$点的价格卖出看涨期权，或以4的价格买入看跌期权，或以104的价格买入股票。我们也可以像以前假设的那样将三种做法结合起来：以6的价格卖出看涨期权，以$3\frac{1}{2}$的价格买入看跌期权，以$103\frac{1}{2}$的价格买入股票。

假如所有期权合约都是欧式期权（不允许提前执行），考虑到利率和股利因素，现在我们可以将股票期权市场上的完整合成关系表达为

看涨期权价格 - 看跌期权价格 = 股票价格 - 执行价格 + 持有成本 - 股利

这里，持有成本的计算是基于执行价格和期权到期前的股票股利。

利用看跌-看涨期权平价关系式，在知道看涨期权、看跌期权、标的股票三者价格中的两个时，我们总是能计算出另外一个。举例来说，当股票价格为102、6月份执行价格为100的看跌期权价格为$3\frac{1}{4}$时，我们可以得到

看涨期权价格 = 股票价格 − 执行价格
+ 看跌期权价格 + 持有成本 − 股利

$$=102-100+3\frac{1}{4}+2-1\frac{1}{2}=5\frac{3}{4}$$

当6月份执行价格为100的看涨期权价格为$6\frac{1}{2}$、股票价格为$101\frac{1}{4}$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时，我们可以得到

$$\begin{aligned}\text{看跌期权价格} &= \text{看涨期权价格} + \text{执行价格} \\ &\quad - \text{股票价格} - \text{持有成本} + \text{股利} \\ &= 6\frac{1}{2} + 100 - 101\frac{1}{4} - 2 + 1\frac{1}{2} = 4\frac{3}{4}\end{aligned}$$

最后，当6月份执行价格为100的看涨期权价格为7、6月份执行价格为100的看跌期权价格为$1\frac{3}{4}$时，我们可以得到

$$\begin{aligned}\text{股票价格} &= \text{看涨期权价格} - \text{看跌期权价格} \\ &\quad + \text{执行价格} - \text{持有成本} + \text{股利} \\ &= 7 - 1\frac{3}{4} + 100 - 2 + 1\frac{1}{2} = 104\frac{3}{4}\end{aligned}$$

11.3 套利风险

期权交易新手经常被告知，在市场上应主要执行转换套利策略或反转套利策略，因为这些策略是无风险的。但请意识到：**无风险的策略是不存在的。**不同策略的风险只是大小不同而已。执行转换套利策略或反转套利策略的风险可能没有立即显现，但这些策略的风险仍然存在。

11.3.1 利率风险

只要交易产生现金流，交易的价值就要受到利率因素的影响：交易存续期内资金的流入会获得利息收入，维持资金的流出要产生利息支出。由于利率并不是固定不变的，考虑利率因素必须随时间变化而变化。如果交易的部分期望收益来自于资金流入所产生的8%利息，利率降为6%时肯定会降低收益，甚至产生亏损；如果交易的部分期望收益取决于资金流出所要支付的7%利息，利率增长到10%时同样会降低我们的收益。实际上，绝大多数期权[⊖]的有限存续期内利率大幅波动的可能性很小。正因如此，转换套利策略和反转套利策略的利率风险相对较小。

⊖ 这里，我们主要指的是交易所交易期权，这类期权通常到期时间为9个月。存续期长达几年的期权合约显然将对利率变化更加敏感。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

还要注意，股票期权市场上的合成策略比期货期权市场上的合成策略对利率因素更加敏感。股票期权的转换套利策略和反转套利策略包括由标的股票所产生的现金流，而期货期权市场上同样的交易并不会产生这种现金流。由于股价总是会大于期权价格，股票交易产生的现金流总是大于由期权交易所产生的现金流。

11.3.2 执行风险

由于没有市场参与者希望赔钱，交易者很难在市场上同时找到构建转换套利策略或反转套利策略所需的期权合约。结果，他只能先执行策略中的一条腿或两条腿，希望后续能够再执行另外一条腿。举例来说，他可能已经先买入标的合约和看跌期权，希望后续再卖出看涨期权以完成转换套利策略的构建。然而，如果看涨期权价格开始下降，他可能不能通过执行转换套利策略获得盈利。即使能够最先得到三个合约价格的交易所内的专业交易者也容易面临**执行风险**（execution risk）。他已在他认为合适的价位上买入了看涨期权、卖出了看跌期权（合成标的合约多头），但当他尝试卖出标的合约来完成转换套利策略时，他可能会发现市场价格比他想象中的价位低很多。策略执行过程中，一次执行一条腿就必然会面临完成策略前价格的不利变动。

11.3.3 大头针风险

在介绍合成头寸概念的时候，我们假设到期时标的合约市场价格或者高于执行价格或者低于执行价格，高于执行价格时看涨期权会被执行，低于执行价格时看跌期权会被执行。但如果到期时标的合约市场价格正好等**于执行价格**（pinned to the exercise price ）又会怎样呢？

交易者已经执行了 6 月份执行价格为 100 的转换套利策略：卖出 6 月份执行价格为 100 的看涨期权、买入 6 月份执行价格为 100 的看跌期权、并买入标的合约。如果到期时标的合约市场价格高于或低于 100，交易者会被指派看涨期权或选择执行看跌期权。两种情况都能使交易者抵消标的合约的多头头寸，过了到期日，他就不再持有市场头寸。

现在假设到期时标的合约市场价格正好为 100，交易者不希望保留标

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的合约头寸。如果交易者没有被指派看涨期权，他就会选择执行看跌期权；如果他被指派看涨期权，他就会让看跌期权过期。为了做出决策，交易者必须知道看涨期权是否会被执行。可惜的是，交易者只能在到期日后一天才能知道是否收到执行通知书，可到了那时再做决策已经晚了，因为看涨期权已经过期。

由于理论价值为零，似乎到期时正好为平值的期权合约不会被执行。可事实上，很多平值期权都被执行了。这是因为即使这类期权没有理论价值，它们仍有实用价值。举例来说，假如到期时为平值的看涨期权持有者希望持有标的合约的多头头寸，他将面临两种选择：或者执行看涨期权或者买入标的合约。由于绝大多数期权交易所都允许以初始交易成本（original transaction cost）执行期权，即便这样执行期权需要收费，但执行期权的成本总是要低于交易标的合约的成本。到期时，持有平值期权且选择持有多头或空头头寸的交易者会发现执行期权比买卖标的合约更便宜。

显然，到期时持有平值期权空头的交易者遇到了麻烦，他可以做些什么？

首先应该评估一下交易者是否会被指派。如果市场价格在临近到期日时走势强劲，交易者可以假设到期日后交易价格仍是上涨的。如果看涨期权持有者做出同样的判断，假设看涨期权会被要求执行就是合理的，因此，交易者就要选择不执行看跌期权。可惜的是，如果交易者的判断错误，看涨期权并没有被执行，他会发现自己将持有一份不愿持有的标的合约多头头寸。相反地，如果市场价格在临近到期日时下跌，交易者可能会做出看涨期权不会被指派的假设，因此他就会选择执行看跌期权。但同样地，如果他判断错误并接到了看涨期权的执行通知书，他就会发现自己在到期日后持有一份不愿持有的标的合约空头头寸。

由于转换套利策略和反转套利策略的风险很低，交易者创建规模都非常大，因此误判的风险更加严重。一旦交易者判断错误，他会发现由于误判而产生的裸空头、裸多头并不只是一份、而是几百份标的合约。

解决**大头针风险**（pin risk）并没有一定之规。在几份甚至几千份合约开仓后，一些平值期权要被执行，而另一些不会被执行。如果任由头寸到

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期并仅凭运气，交易者则完全受命运的支配，这是明智的期权交易者应该避免的。实用的解决方法是当到期市场价格有可能等于执行价格时，交易者应避免持有转换套利或反转套利头寸。如果交易者持有大量6月份执行价格为100的转换套利或反转套利头寸，临近到期时标的合约市场价格接近100，降低大头针风险的方法就是减少头寸规模。如果不降低规模，交易者会发现自己在最后时刻将面临处理大量风险头寸的压力。

有时即使非常小心的交易者在临近到期时也会发现自己持有一些平值的转换套利或反转套利头寸。一种消除大头针风险的方法是以市场价格平仓。可惜的是，因为交易者必须以不利的价格处理每份合约，或以卖出报价买入，或以买入报价卖出，这种方法有可能导致亏损。运气好的话，可能会在合理价位上一次性平掉所有头寸。

由于转换套利策略和反转套利策略在所有期权市场上都很常见，持有平值转换套利头寸的交易者会担心出现大头针风险，同时市场上也有很多持有平值反转套利头寸的交易者也在担心出现大头针风险。如果持有平值转换套利头寸的交易者能找到持有平值反转套利头寸的交易者，并互换头寸，双方都能消除各自面临的、与平值头寸相关的大头针风险。这就是为什么在期权交易所里经常会看到一些交易者寻找其他交易者以**对等价格**（at even money）交易转换套利或反转套利头寸。这意味着，对所有参与交易的交易者而言，交易价格是公平的，这样就能避免大头针风险问题。交易者从转换套利策略或反转套利策略中获得的收益主要来自于开仓，而不是平仓。

股票指数期权、欧洲美元期权等都是到期时进行现金结算，并不转移标的合约所有权。这类期权到期时，流入或流出交易者账户的现金只是期权的实值部分，也就是标的合约市场价格和执行价格的差异部分。由于执行或指派期权合约并没有产生标的合约头寸的转移，采用现金结算方式的期权交易并不产生大头针风险。

不论标的是哪种合约，利率风险、执行风险、大头针风险在所有市场上都非常常见，但也有一些与特定标的合约市场相关的独特风险。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11.3.4 期货市场的结算风险

回到前文最初提到的转换套利策略：交易者卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权，买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权，买入 1 份标的合约。如果标的合约是 6 月份期货合约，市场交易价格为 102.00，还有 3 个月到期，利率为 8%，所有期权合约均是股票型（现金）结算方式，6 月份执行价格为 100 的合成市场价值（6 月份执行价格为 100 的看涨期权与 6 月份执行价格为 100 的看跌期权间的价值之差）为

期货合约价格 − 执行价格 − 3 个月内 2 个点的持有成本

$$= 102 - 100 - \left(2 \times \frac{3}{12} \times 8\%\right) = 1.96$$

如果交易者能够以 5.00 的价格卖出 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权、以 3.00 的价格买入 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权、以 102.00 的价格卖出 1 份 6 月份期货合约，还假设利率不变，也不存在大头针风险，由于交易者能以低于头寸价值 0.04 的价格构建 6 月份执行价格为 100 的转换套利头寸，最终他能获得 0.04 的收益。

假设交易者建立转换套利头寸后不久，标的 6 月份期货合约价格降到 98.00，头寸的合成端（空头）获得 4 个点的利润：看涨期权空头和看跌期权多头整体价值提升 4 点。但由于期权结算方式类似于股票，合成端的收益只是纸面上的收益，只有到期时才能完全实现。另一方面，交易者还买入了 1 份 6 月份期货合约，由于期货合约是期货型结算方式，市场价格下跌 4 点后会立即产生 4 点的资金流出。为了支付这 4 个点的资金支出，交易者或者借钱，或者从现有计息账户中提出资金。无论哪种做法，都会产生利息损失，而且这部分利息损失不能被期权头寸的纸面收益所抵消。如果利息损失足够大，就会远远超过最初交易者期望头寸所产生的盈利 0.04。在最极端的情况下，如果交易者不能获得维持期货头寸所需资金的话，就只能被迫平仓。不用说，被迫平仓不可能获得收益。

当然，也会出现另外一种情况。当标的期货合约价格上涨到 106.00 时，合成头寸端就会损失 4 个点：看涨期权空头和看跌期权多头整体价值会损失 4 个点。但合成头寸端的损失只是纸面上的损失，损失只有在到期时才会实现。另外，价格上涨时期货合约会立即产生资金流入，对于交易

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

者而言资金流入会产生利息收入。这部分利息收入会在原来期望收益 0.04 的基础上增加额外潜在收益。

绝大多数期货期权交易者将转换套利策略或反转套利策略视为是 Delta 中性的，但其实这种观点并不一定成立。当标的期货合约价格为 102 时，我们例子中的头寸 Delta 值为

期权头寸	Delta 值
6 月份 100 看涨期权空头	−60
6 月份 100 看跌期权多头	−38
6 月份期货合约多头	+100
总计	+2

多出的 2 个 Delta 值表明交易者更希望标的市场价格上涨而非下跌，这样期货头寸就能产生现金流流入交易者账户。由资金流入产生的利息是交易者没有预期到的收益或损失（如果期货价格下跌就会产生损失）。

Delta 值为 2 并不意味着有多大的风险。但是，我们应意识到，由于转换套利和反转套利的低风险，通常它们投资规模都非常大。投资者构建 500 份转换套利头寸，他的风险 Delta 值等于 500 × （+2）= +1000，相当于 10 份期货合约的看多裸头寸。风险来自于标的期货合约价格变动产生的现金流入与流出而出现的利息收益或损失。

由于头寸的利率风险，合成期货头寸的 Delta 值并不是 100。这反过来取决于两个因素：利率水平和剩余到期时间长短。利率水平越高、剩余到期时间越长，风险就越大；利率水平越低、剩余到期时间越短，风险就越小。利率水平为 10%、剩余 9 个月到期的头寸风险肯定要大于利率水平为 4%、剩余 1 个月到期的头寸。在前一种情况下，合成头寸的 Delta 值可能总共是 94，后一种情况的 Delta 值可能总共是 99。

注意，如果两份合约的结算方式相同，就不存在结算风险。如果所有合约都是股票型结算方式，到期前标的合约价格变动并不会产生现金流入与流出；如果所有合约都是期货型结算方式，任何标的期货合约价格变动产生的现金流入与流出，都会被期权合约价格变动所产生的大小相同且方向相反的现金流所抵消。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11.3.5 股票市场的股利风险

假设标的股票交易价格为 $102\frac{1}{2}$，距离6月份到期还有3个月，利率水平为8%，到期前预计有 $1\frac{1}{2}$ 的股利支付，6月份执行价格为100的合成头寸价值（6月份执行价格为100的看涨期权与6月份执行价格为100的看跌期权的价值之差）为

股票价格 － 执行价格 ＋ 持有100美元到期的持有成本 － 预期股利

$$= 102\frac{1}{2} - 100 + \left(100 \times \frac{3}{12} \times 8\%\right) - 1\frac{1}{2} = 3$$

如果交易者能够以 $7\frac{3}{4}$ 的价格卖出1份6月份执行价格为100的看涨期权、以 $4\frac{1}{2}$ 的价格买入1份6月份执行价格为100的看跌期权、以 $102\frac{1}{2}$ 的价格买入股票，在利率不发生变化也不存在大头针风险的前提下，由于交易者以低于其价值 $\frac{1}{4}$ 的价格构建了6月份执行价格为100的转换套利头寸，到期时交易者会实现 $\frac{1}{4}$ 的利润。

由于交易者持有股票，他的部分收益来自于期望中的 $1\frac{1}{2}$ 点股利支付。如果上市公司股利政策突然发生变动，就会影响到交易者的最终收益。举例来说，如果上市公司绩效不佳，决定将股利减半到 $\frac{3}{4}$，交易者的转换套利头寸价值也会降低 $\frac{3}{4}$，原来预期的盈利就会变为 $\frac{1}{2}$ 的亏损。当然，如果公司绩效很好，决定将股利提高到2个点，转换套利头寸价值将会提升 $\frac{1}{2}$，交易者的收益也将从 $\frac{1}{4}$ 提高到 $\frac{3}{4}$。显然，预期股利的变化对于转换套利或反转套利头寸而言是风险。特别是在策略存续期内将会有多次股利支付时，上市公司受股利政策变化的影响会更大。

11.4 盒式套利

如前所述，由期权合成头寸、标的合约组成的转换套利头寸和反转套

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利头寸会出现风险，风险的源头在于期权合成头寸与标的合约头寸之间存在属性特征上的差异，这种差异或者是来自于结算程序（如期货期权市场），或者是来自于股利支付（如股票期权市场）。我们如何消除这种风险呢？

消除这种风险的一种方法是将标的合约头寸平掉。以一份转换套利为例

1 份看涨期权空头

1 份看跌期权多头

1 份标的合约多头

如果我们既希望继续持有这一头寸，又想消除由于持有标的合约头寸所产生的风险，我们可以利用类似于但不是标的合约的头寸替代标的合约多头头寸。举例来说，我们可以利用深度实值看涨期权替代标的合约多头。我们现在的头寸为

1 份看涨期权空头

1 份看跌期权多头

1 份深度实值看涨期权多头

如果深度实值看涨期权 Delta 值为 100，则与标的合约多头类似，组合头寸的属性将与转换套利相同。

同样地，我们也可以不利用深度实值看涨期权多头，而是利用深度实值看跌期权空头来代替标的合约头寸：

1 份看涨期权空头

1 份看跌期权多头

1 份深度实值看跌期权空头

如果深度实值看跌期权 Delta 值为 −100，其特征也与标的合约多头类似，组合头寸的属性也将与转换套利相同。

转换套利或反转套利中标的合约被深度实值期权替代的这类头寸被称为 **“三向式期权”**（three-way）。虽然消除了部分风险，三向式期权也存在自身的问题。如果为了构建三向式期权，交易者卖出 1 份深度实值期权，他仍会面临标的合约市场价格趋近于执行价格的风险。事实上，当标的合约市场价格逐渐接近深度实值期权的执行价格时，深度实值期权头寸与标的合约头寸的特征差异越来越大，合约组合的结果也就越来越不像真正的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

转换套利或反转套利头寸。

还有什么其他具有标的合约特性但不是标的合约的投资工具呢？合成标的合约头寸显然满足了这一要求。除了三向式期权，我们还可以考虑利用等价的合成标的合约头寸来替代转换套利或反转套利中的标的合约。举例来说，在1份执行价格为100的转换套利初始头寸中

1份6月份100看涨期权空头
1份6月份100看跌期权空头
1份标的合约多头

假设我们还以90的执行价格构建了反转套利头寸

1份6月份90看涨期权多头	1份6月份100看涨期权空头
1份6月份90看跌期权空头	1份6月份100看跌期权多头
1份标的合约空头	1份标的合约多头

标的合约的多头和空头相互抵消后，剩下

1份6月份90看涨期权多头	1份6月份100看涨期权空头
1份6月份90看跌期权空头	1份6月份100看跌期权多头

剩下的头寸构成了1份执行价格为90的合成多头头寸和1份执行价格为100的合成空头头寸。我们也可以将其理解为某个执行价格的反转套利和另一个执行价格的转换套利。

这种头寸被称为**盒式套利**（box）。该策略的特性与转换套利、反转套利类似，不同的是，由于标的合约头寸被不同执行价格的合成标的合约头寸替代，所持有头寸中标的合约的相关风险已被消除。当交易者以较低执行价格持有合成头寸多头（空头）、以较高执行价格持有合成头寸空头（多头）时，他是盒式套利多头（空头）。以上举例中的头寸就是1份6月份执行价格为90/100的盒式套利多头。

到期时，不论标的合约的价格是多少，盒式套利交易者都会同时以一个执行价格买入标的合约，以另一个执行价格卖出标的合约。因此，到期时盒式套利的价值正好等于执行价格之差。在我们的例子中，由于交易者同时以90的价格买入，以100的价格卖出标的合约，到期时执行价格为90/100的盒式套利的价值正好等于10点。如果到期时价值10点，那么今天它的价值应该是多少？如果期权合约是股票型结算方式，今天盒式套利

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的价值就是到期时盒式套利价值减去持有成本。3 个月后到期、价值 10 点的盒式套利在年化利率 8% 的条件下，今日的价值为

$$10-\left(10\times\frac{3}{12}\times8\%\right)=10-0.20=9.80$$

由于盒式套利消除了与持有标的合约头寸相关的风险，盒式套利甚至比转换套利和反转套利的风险还要小，而转换套利和反转套利本身就是低风险策略。当所有期权都是欧式期权（不存在提前执行风险）且期权是现金结算而不需要转移标的合约所有权（不存在大头针风险）时，买入或卖出盒式套利与在期权存续期内借出或借入资金的效果相同。在我们的例子中，以 9.80 的价格卖出 1 份价值 10 点的盒式套利的交易者实质上是从盒式套利买方处以 8% 的利率借入 3 个月的资金。如果交易者愿意为借入资金支付更高利息，他可以以更低的价格卖出盒式套利，比如 9.70。这一价位对应的年化利率为 12%。当没有其他方法可供选择时，交易公司可能会通过卖出盒式套利头寸的方法筹措短期资金。由于公司可能需要以低于理论价值的价位卖出盒式套利，这将提高公司的融资成本。而且，如果期权可以提前执行，或存在到期时的大头针风险，这种融资方式可能存在特定风险。

最开始我们介绍盒式套利时，表明它是 1 份某个执行价格下的转换套利与 1 份另一个执行价格下的反转套利的组合，由于标的合约头寸多空头相互抵消，我们剩下两份合成标的合约头寸。6 月份执行价格为 90/100 的盒式套利可以写成

1 份 6 月份 90 看涨期权多头	1 份 6 月份 100 看涨期权空头
1 份 6 月份 90 看跌期权空头	1 份 6 月份 100 看跌期权多头

盒式套利的左边是 1 份执行价格为 90 的合成多头，右边是 1 份执行价格为 100 的合成空头。除了将盒式套利分成左右两边，还可以将其分成上下两边。注意，上边是 1 份牛市垂直看涨价差（6 月份执行价格为 90 的看涨期权多头、6 月份执行价格为 100 的看涨期权空头），而下边是 1 份熊市垂直看跌价差（6 月份执行价格为 100 的看跌期权多头，6 月份执行价格为 90 的看跌期权空头）。1 份盒式套利是两份垂直价差的组合，2 份垂直价差的价格之和就是盒式套利的价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

举例来说，剩余3个月到期、利率为8%的条件下，6月份执行价格为90/100的盒式套利价值为9.80。假设交易者知道6月份执行价格为90/100的垂直看涨价差的交易价格为6点。在没有其他信息的条件下，交易者能够估计出6月份执行价格为90/100的垂直看跌价差的公平市场价格。他知道执行价格为90/100的盒式套利价值9.80，垂直看涨价差和垂直看跌价差的价值之和必然等于盒式套利的价值。垂直看跌价差的价格因此是

$$9.80 - 6 = 3.80$$

如果交易者认为他可以在6点的价格上买入或卖出垂直看涨价差，同时他在市场上被询问垂直看跌价差的价格，他就可以以3.80左右的价格进行做市交易。比如他可以对垂直看跌价差报出3.50的买入报价和4.10的卖出报价。如果交易者能以3.50的价格买入垂直看跌价差，以6.00的价格买入垂直看涨价差，操作成功后，他就为理论价值9.80的盒式套利总共支付9.50。相反地，如果他能以4.10的价格卖出垂直看跌价差，并以6.00的价格卖出垂直看涨价差，操作成功后，交易者就是以10.10的价格卖出理论价值9.80的盒式套利。

11.5 卷筒式套利

除了像盒式套利那样持有不同执行价格的期权外，另外一种消除标的合约头寸的方法是持有不同到期月份的合成头寸。举例来说，如果我们已经构建了以下反转套利

1份6月份100看涨期权多头

1份6月份100看跌期权空头

1份标的合约多头

假设还构建了以下转换套利

1份9月份100看涨期权空头

1份9月份100看跌期权多头

1份标的合约多头

如果6月份和9月份期权的标的合约相同，两个头寸就能相互抵消，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们只剩下

1 份 6 月份 100 看涨期权多头　　1 份 9 月份 100 看涨期权空头

1 份 6 月份 100 看跌期权空头　　1 份 9 月份 100 看跌期权多头

这种持有同样执行价格、不同到期月份的合成头寸多头和空头的策略被称为**卷筒式套利**（jelly rolls），[⊖]或简称为**筒式套利**（roll）。这种套利策略广泛应用于股票期权市场，因为这样的市场上不同月份期权的标的合约都一样。

股票期权市场上卷筒式套利的价值如何？在我们的例子中，卖出 6 月份 /9 月份执行价格为 100 的卷筒式套利，交易者将在 6 月份到期时以 100 的价格买入股票，并在 9 月份到期时以 100 的价格卖出同样的股票。卷筒式套利的价值就等于从 6 月份到 9 月份三个月期间股票的持有成本。如果利率为 8%，持有成本为

$$100\times\frac{3}{12}\times 8\% = 2.00$$

因此，卷筒式套利的价值为 2 点。卷筒式套利的价值也可以表达为：6 月份执行价格为 100 的合成头寸（6 月份执行价格为 100 的看涨期权价值减去 6 月份执行价格为 100 的看跌期权价值）与 9 月份执行价格为 100 的合成头寸（9 月份执行价格为 100 的看涨期权价值减去 9 月份执行价格为 100 的看跌期权价值）的价值之差应恰好为 2 点。

现在假设股票每季度支付 $\frac{3}{4}$ 点股利。由于交易者将在 6 月份到 9 月份期间持有股票，他将收到 $\frac{3}{4}$ 点的股利。卷筒式套利的价值现在变为 2 点持有成本减去 $\frac{3}{4}$ 点的股利，或者说是 $1\frac{3}{4}$。卷筒式套利的全部价值为

卷筒式套利价值 = 长期限合成头寸价值 − 短期限合成头寸价值

= 持有成本 − 预期股利

这里，持有成本是基于执行价格和两个到期期限差计算得到的。

利用计算两个垂直价差价值来计算盒式套利价值的方法，我们也可以计算由两份时间价差组成的卷筒式套利的价值

⊖ 这种非学术的称谓最初可能来自于 CBOE 的交易者。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1 份 6 月份 100 看涨期权多头　　1 份 9 月份 100 看涨期权空头

1 份 6 月份 100 看跌期权空头　　1 份 9 月份 100 看跌期权多头

以上头寸可以视为 1 份 6 月份 /9 月份执行价格为 100 的看涨期权时间价差空头和 1 份 6 月份 /9 月份看跌期权时间价差多头。由于卷筒式套利是卖出 1 份看涨（看跌）期权时间价差与买入看跌（看涨）期权时间价差的组合，看涨期权时间价差和看跌期权时间价差的价值差异就是卷筒式套利的价值。如果卷筒式价差价值 $1\frac{1}{4}$，看涨期权时间价差和看跌期权时间价差的价值差异也必定是 $1\frac{1}{4}$。如果看涨期权时间价差的交易价格是 $3\frac{1}{4}$，看跌期权时间价差的交易价格就应该是 2。我们可以稍稍改写卷筒式套利的组成，就更便于理解

卷筒式套利价值

=长期限合成头寸价值 — 短期限合成头寸价值

=(长期限看涨期权 — 长期限看跌期权)—(短期限看涨期权 — 短期限看跌期权)

=(长期限看涨期权 — 短期限看涨期权)—(长期限看跌期权 — 短期限看跌期权)

= 持有成本 — 预期股利

看涨期权时间价差和看跌期权时间价差的价值差异因此应等于执行价格的持有成本减去预期股利。

由于卷筒式套利涉及在特定时间期限内持有股票头寸，因此面临与转换套利和反转套利相同的风险。如果利率上升或者股利降低，卷筒式套利价值增加；如果利率下降或者股利上升，卷筒式套利价值下降。

最后，我们可以通过持有不同执行价格和到期期限的反向合成头寸组成时间盒式套利（time box）

1 份 6 月份 90 看涨期权多头　　1 份 9 月份 100 看涨期权空头

1 份 6 月份 90 看跌期权空头　　1 份 9 月份 100 看跌期权多头

这一头寸的价值是 6 月份执行价格为 90/100 的盒式套利多头与 6 月份 /9 月份执行价格为 100 的卷筒式套利空头的价值之和。如果 6 月份执行价格为 90/100 的盒式套利价值为 $9\frac{3}{4}$，6 月份 /9 月份执行价格为 100 的卷筒式套利价值为 $1\frac{1}{4}$，时间盒式套利价值应为 $8\frac{1}{2}$。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

11.6 在波动率价差中应用合成头寸

交易者对合成头寸的应用不必局限于套利策略。他也可以利用合成头寸构建波动率策略或方向性策略。考虑以下情境：期货期权市场上，交易非常活跃的标的合约——3 月份期货合约市场价格为 100.00，交易者希望构建以下反套利价差从而获得 1 点的资金流入

20 份 3 月份 105 看涨期权多头

10 份 3 月份 100 看涨期权空头

也就是说，交易者期望从卖出 1 份 3 月份执行价格为 100 的看涨期权所得到的收入，减去为买入 2 份 3 月份执行价格为 105 的看涨期权所产生的支付，应该等于 1 个点。假设当前以上期权的市场价格分别为

期权合约	买价 / 卖价
3 月份 100 看涨期权	2.70/2.90
3 月份 105 看涨期权	0.85/0.95

如果交易者能以 2.90 的卖出报价卖出 3 月份执行价格为 100 的看涨期权，由于 2.90 －（2 × 0.95）＝ 1.00，他就会愿意为买入 3 月份执行价格为 105 的看涨期权支付 0.95 的卖出报价；如果他能以 0.85 的买入报价买入 3 月份执行价格为 105 的看涨期权，由于 2.70 －（2 × 0.85）＝ 1.00，他就会愿意以 2.70 的买入报价卖出 3 月份执行价格为 100 的看涨期权。

假如市场上出现了以 0.85 卖出 3 月份执行价格为 105 的看涨期权的卖单，交易者立即买入，并计划以 2.70 的价格向市场卖出 3 月份执行价格为 100 的看涨期权。但此时，市场中突然出现了以 2.80 的价格买入 3 月份执行价格为 100 的看跌期权的买单，这会对交易者的操作产生怎样的影响?

由于新的买入报价针对的是 3 月份执行价格为 100 的看跌期权，而交易者希望卖出的是 3 月份执行价格为 100 的看涨期权，看上去似乎看跌期权的买单不会对交易者策略产生影响。但回顾合成关系

合成看涨期权空头 ＝ 看跌期权空头 ＋ 标的合约空头

在期货市场上，看涨期权的价值为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权价格 = 看跌期权价格 + 期货合约价格 − 执行价格 − 持有成本

如果标的3月份期货合约市场交易价格为100，且由于期货价格与执行价格相同，3月份执行价格为100的合成头寸没有持有成本。因此

3月份100看涨期权价格

=3月份100看跌期权价格 + 100 − 100 − 0

3月份100看涨期权价格

=3月份100看跌期权价格

换句话说，如果交易者认为他能以100的价格交易3月份期货合约，那么3月份执行价格为100的看涨期权与看跌期权价格应该相同。最初，交易者希望以2.70的价格卖出3月份执行价格为100的看涨期权以构建反套利价差。现在他有机会以2.80的价格卖出3月份执行价格为100的看跌期权。如果他卖出3月份执行价格为100的看跌期权获得2.80，同时以100.00的价格卖出3月份期货合约，最终实际上交易者卖出3月份执行价格为100的看涨期权的价格为2.80，这比初始策略多出0.10的收益。

交易者在考虑交易策略时，应该经常反问自己是否能够利用合成头寸执行部分交易策略而获得更高的收益。由于合成关系通常非常有效，这种市场定价偏离均衡价格关系的机会很少，但交易者偶尔会发现利用合成头寸能获得更高收益。在整个交易生涯中，即使很小的收益也能积少成多。

利用**合成等价物**（synthetic equivalent），我们还可以将许多波动率价差进行更有利的重构。比如，我们说相同执行价格的看涨蝶式期权和看跌蝶式期权价值相同。假如我们持有1份典型的看涨蝶式期权，并利用合成等价物进行重构

合约	合成等价物
1份3月份95看涨期权多头	1份3月份95看跌期权多头/1份标的合约多头
2份3月份100看涨期权空头	2份3月份100看跌期权空头/2份标的合约空头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1 份 3 月份 105 看涨期权多头　　1 份 3 月份 105 看跌期权多头 /1 份标的合约多头

由于合成等价物中标的合约的多头、空头相互抵消，剩下 1 份看跌蝶式期权

1 份 3 月份 95 看跌期权多头

2 份 3 月份 100 看跌期权空头

1 份 3 月份 105 看跌期权多头

利用合成等价物，我们还可以以更熟悉的方式表达以下策略

2 份 3 月份 100 看涨期权多头

1 份标的合约空头

这是一份跨式期权多头，由于我们可以将其中 1 份 3 月份执行价格为 100 的看涨期权替换为合成头寸

3 月份 100 看涨斯权多头

= 3 月份 100 看跌期权多头 + 标的合约多头

变成

1 份 3 月份 100 看涨期权多头

1 份标的合约空头

1 份 3 月份 100 看跌期权多头

1 份标的合约空头

由于标的合约的多头、空头相互抵消，就剩下 1 份典型的跨式期权多头

1 份 3 月份 100 看涨期权多头

1 份 3 月份 100 看跌期权多头

11.7 不利用理论价值进行交易

合成关系通常可以使交易者在不使用理论价值模型时也可以做出合理的交易决策。此时，只需要具备计算头寸持有成本的能力；另外，在标的合约是股票的情况下，能够确定股利的支付数量。

虽然交易者并不总能知道转换套利、反转套利、盒式套利、卷筒式套

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利等套利策略的确切收益，但根据期权合约和标的合约之间、期权合约之间存在的多种逻辑关系，交易者可以不利用理论定价模型也能识别出潜在的、可获利的交易策略。

假设标的合约价格为 101.50，各期权合约的价格分别为

执行价格为 95 的看涨期权	执行价格为 100 的看涨期权	执行价格为 105 的看涨期权
8.00	4.80	1.60

这些定价中是否存在错误呢?

如果交易者以 8.00 的价格买入 1 份执行价格为 95 的看涨期权，以 4.80 的价格卖出 2 份执行价格为 100 的看涨期权，以 1.60 的价格买入 1 份执行价格为 105 的看涨期权，这样交易者就以零成本构建了执行价格为 95/100/105 的蝶式期权

$$(2\times4.80)-(8.00+1.60)=9.60-9.60=0$$

由于蝶式期权到期时价值不会低于 0，在以上条件下蝶式期权价值约为 5 点，买入这个蝶式期权就意味着一个无风险交易机会。

得到同样结论的另一种理解方式是：蝶式期权是由两个连续的垂直价差组成。在我们的例子中，买入执行价格为 95/100/105 的蝶式期权由买入执行价格为 95/100 的垂直看涨价差和卖出执行价格为 100/105 的垂直看涨价差组成。我们知道当市场价格上涨时，垂直看涨价差逐渐变为深度实值，价值越来越大。因此，只要执行价格间差异相同，较低执行价格的垂直看涨价差总是比相对较高执行价格的垂直看涨价差更有价值。以上逻辑同样适用于垂直看跌价差，较高执行价格的垂直看跌价差总是比相对较低执行价格的垂直看跌价差更有价值。如果两个价差的价格关系违背以上原则，交易者就可以通过买入定价过低价差、卖出定价过高价差而获得盈利。在我们的例子中，垂直看涨价差为

执行价格为 95/100 的价差 $=8.00-4.80=3.20$

执行价格为 100/105 的价差 $=4.80-1.60=3.20$

虽然两个价差以同样价格进行交易，执行价格为 95/100 的价差本身比执行价格为 100/105 的价差更有价值。因此，交易者可以尝试买入执行价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

格为 95/100 的价差、卖出执行价格为 100/105 的价差。如果操作成功，交易者是以 0 成本买入蝶式期权。虽然不能保证交易者最终能够获利（标的合约市场价格可能低于 95 或高于 105），但由于没有风险，这种交易策略是值得尝试的。

考虑另一类型的关系。

标的合约价格＝99.75　　利率＝0

执行价格	95	100	105
看涨期权	6.85	3.70	1.10
看跌期权	2.10	3.95	6.35

首先，我们应确认是否所有合成关系都是均衡的。如果结果确实如此，就意味着没有交易机会。其次，我们应考察蝶式期权。看涨蝶式期权、看跌蝶式期权的价格都是 0.55。虽然在没有理论定价模型的前提下，难以确定 0.55 的价格是否合理，但至少蝶式期权市场价格大于 0，表明现在没有特别好的交易机会。那么，是否存在违反其他逻辑关系的情况呢?

跨式期权的价格为

执行价格	95	100	105
看涨期权＋看跌期权	8.95	7.65	7.45

我们知道，标的合约市场价格偏离执行价格越大，使跨式期权中的一端（或是看涨期权，或是看跌期权）实值程度越高，跨式期权的价值就越大。如果标的合约价格为 99.75，执行价格为 95 的跨式期权要比执行价格为 100 的跨式期权价值更大，这在各自的价格（8.95 vs. 7.65）上已经反映出来。执行价格为 105 的跨式期权由于偏离标的合约市场价格 99.75 较大，也比执行价格为 100 的跨式期权价值更大。但这里市场价格并不反映附加价值（additional value）。执行价格为 105 的跨式期权比执行价格为 100 的跨式期权便宜 0.30。即使我们不知道执行价格为 100 的跨式期权、执行价格为 105 的跨式期权的理论价值，我们也会知道与执行价格为 100 的跨式期权相比，执行价格为 105 的跨式期权过于便宜。因此，如果有机会交易者应尝试在 7.45 的价格上买入执行价格为 105 的跨式期权、在 7.65 的价格上卖出执行价格为 100 的跨式期权。到期时标的合约价格可能会高于 105，导致执行价格为 100 的跨式期权价值要比执行价格为 105 的跨式期权价值

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

高出 5 点，因此并不能保证这种策略一定能够获得盈利。但如果我们假设标的合约价格变动是随机的，那么卖出执行价格为 100 的跨式期权、买入执行价格为 105 的跨式期权获利的可能性很大。

最后，考虑这样的情景

标的合约价格＝100.75　　利率＝0

执行价格	95	100	105
3 月份看涨期权	7.50	3.85	2.35
6 月份看涨期权	9.65	5.70	3.30

是否存在明显的定价不合理的情况呢？

首先，应该考察蝶式期权。3 月份蝶式期权交易价格为（7.50 ＋ 2.35）－（2×3.85）＝ 2.55，6 月份蝶式期权交易价格为（9.65 ＋ 3.30）－（2×5.70）＝ 1.55。由于两份蝶式期权价格都大于 0，很难立即做出决定应该买哪个或卖哪个。对比蝶式期权的相对价格，是否 6 月份蝶式期权 1.55 的价格与 3 月份蝶式期权 2.15 的价格相比过于便宜呢？似乎 6 月份蝶式期权有更长到期时间，应该更贵才对，因为在期权定价过程中价值与到期时间成正比。但如果标的合约市场价格仍为 100.75，随时间流逝蝶式期权的价格会上涨到 4.25。因此，3 月蝶式期权比 6 月蝶式期权更贵是有道理的。

是否还有其他应该考虑的关系？当比较不同到期日期权合约时，应想到时间价差。

执行价格	95	100	105
6 月份看涨期权 −3 月份看涨期权	6.85	3.70	1.10

这里的定价是否有不合理的地方？

我们知道时间价差在标的合约价格接近执行价格时价值最大。可以想到，执行价格为 100 的时间价差越接近平值，交易价格就越比执行价格为 105 的时间价差高；同理，执行价格为 100 的时间价差也应比执行价格为 95 的时间价差的价格要高。如果假设标的合约市场价格随机变动，执行价格为 95 的时间价差价格相对较高，显然不符合逻辑。虽然没有理论定价模型，不能确定每份价差的具体价值，但我们知道与执行价格为 100 的看涨期权时间价差相比，执行价格为 95 的看涨期权时间价差定价过高。如果卖出前者、买入后者，虽然不能保证盈利，但获利的可能性较大。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

注意我们在每个例子中都有一个重要的假设：

不论确切的理论价值是多少，在单个期权和价差之间存在唯一的相对价格关系。如果这一相对价格关系被违背，交易者就能通过买入定价相对过低的期权或价差、卖出定价过高的期权或价差获利。

虽然绝大多数期权交易者利用理论定价模型进行交易，但交易新手应养成迅速考察市场上期权、价差之间相对价格关系的习惯，从而确认市场上没有明显可利用的定价错误。交易者可以从转换套利和反转套利入手，然后考察垂直价差和蝶式期权，最后考虑跨式期权和时间价差。通常市场上不会有非常明显的定价错误，但一旦出现，交易者就能通过买入定价较低的、卖出定价较高的期权，从而抓住获利机会。

图 11-4、图 11-5 中的两张估算表格显示了典型的股票期权市场、期货期权市场上期权、价差间的相对价格关系。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票价格＝100
到期时间：3 月份合约＝13 周；6 月份合约＝26 周
波动率＝25%；利率＝8.00%；股利＝0

	80		85		90		95		100		105		110		115		120
3 月份看涨期权	21.68		17.04		12.74		9.00		5.97		3.72		2.17		1.19		0.61
3 月份看跌期权	0.11		0.37		0.97		2.13		4.00		6.65		10.00		13.92[①]		18.24[①]
3 月份看涨期权垂直价差		4.64		4.30		3.74		3.03		2.25		1.55		0.98		0.58	
3 月份看跌期权垂直价差		0.26		0.60		1.16		1.87		2.65		3.35		3.92		4.32	
3 月份蝶式期权			0.34		0.56		0.71		0.78		0.70		0.57		0.40		
3 月份跨式期权	21.79		17.41		13.71		11.13		9.97		10.37		12.17		15.11		18.85
6 月份看涨期权	23.57		19.30		15.40		11.95		9.02		6.63		4.74		3.30		2.25
6 月份看跌期权	0.47		1.00		1.90		3.25		5.12		7.53		10.44		13.80[①]		17.55[①]
6 月份看涨期权垂直价差		4.27		3.90		3.45		2.93		2.39		1.89		1.44		1.05	
6 月份看跌期权垂直价差		0.53		0.90		1.34		1.87		2.41		2.91		3.36		3.75	
6 月份蝶式期权			0.37		0.45		0.52		0.54		0.50		0.45		0.39		
6 月份跨式期权	24.04		20.30		17.30		15.20		14.14		14.16		15.18		17.10		19.80[①]
看涨期权时间价差	1.89		2.26		2.66		2.95		3.05		2.91		2.57		2.11		1.64
看跌期权时间价差	0.36		0.63		0.93		1.12		1.12		0.88		0.44		–		–
															0.12[①]		0.69[①]

图 11-4

① 由于所有期权合约均假设为欧式期权，不允许提前执行，因此有些理论价值可能低于平价，且有些价差出现负的价值。提前执行对价差价值的影响将在第 12 章详细讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期货价格 = 0.50
到期时间：5 月份合约 = 4 周；7 月份合约 = 12 周
波动率 = 15%；利率 = 8.00%

	46		47		48		49		50		51		52		53		54
5 月份看涨期权	3.99[①]		3.04		2.16		1.41		0.82		0.43		0.20		0.08		0.04
5 月份看跌期权	0.03		0.07		0.18		0.42		0.82		1.42		2.18		3.05		4.00
5 月份看涨期权垂直价差		0.95		0.88		0.75		0.59		0.39		0.23		0.12		0.04	
5 月份看跌期权垂直价差		0.04		0.11		0.24		0.40		0.60		0.76		0.87		0.95	
5 月份蝶式期权			0.07		0.13		0.16		0.20		0.16		0.11		0.08		
5 月份跨式期权	4.02		2.11		2.34		1.83		1.64		1.85		2.38		3.13		4.04
7 月份看涨期权	4.13		3.32		2.58		1.94		1.41		0.99		0.67		0.44		0.27
7 月份看跌期权	0.21		0.38		0.62		0.96		1.41		1.97		2.63		3.38		4.19
7 月份看涨期权垂直价差		0.81		0.74		0.64		0.53		0.42		0.32		0.23		0.17	
7 月份看跌期权垂直价差		0.17		0.24		0.34		0.45		0.56		0.66		0.75		0.81	
7 月份蝶式期权			0.07		0.10		0.11		0.11		0.10		0.09		0.06		
7 月份跨式期权	4.34		3.70		3.20		2.90		2.82		2.96		3.30		3.82		4.46
看涨期权时间价差	0.14		0.13		0.42		0.53		0.59		0.56		0.47		0.36		0.23
看跌期权时间价差	0.18		0.31		0.44		0.54		0.59		0.55		0.45		0.33		0.19

图 11-5

① 由于所有期权合约均假设为欧式期权，不允许提前执行，因此有些理论价值可能低于平价。提前执行对于价差价值的影响将在第 12 章详细讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第12章

Option Volatility & Pricing

美式期权的提前执行

到目前为止我们均假设所有期权交易策略都将头寸持有至到期。可绝大多数交易所交易的期权都是美式期权，均附带可以提前执行的权利。因此有必要考察美式期权的特征，特别是要回答两个问题：

（1）如果有机会，交易者在怎样的情况下才会选择提前执行期权？

（2）与同样条款的欧式期权相比，交易者愿意为美式期权多支付多少价格？

提前执行之所以被接受，它必然产生正的现金流入，且这部分现金流入的价值要高于期权的保险价值（insurance value）。由于提前执行股票期权和提前执行期货期权所产生的现金流差异很大，因此提前执行所适用的条件也不同。正因如此，我们将分别考察两种不同的情况。

12.1 期货期权

通过本书前文（见第6章）中的讨论我们知道，在期权估值过程中，一些因素会提高期权的价值，而另一些因素会降低期权的价值。对于期货期权而言，我们可以列举出影响其价值的因素如下

期权价值 ＝ 内在价值 ＋ 波动率价值 － 利率价值

由于内在价值和波动率价值不会低于0，因此这两个因素总是提高期权的价值，两个因素中的任意一个提高，期权的价值就越大。只有利率因素可能会降低期权的价值，当利率增加时，期权的价值下降。如果利率的负向作用超过波动率的正向作用，对于欧式期权而言，价值就可能会低于

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

平价；[⊖]对于美式期权而言，就可能会被提前执行。

举例来说，假设某期货合约市场交易价格为 100，还假设我们持有的执行价格为 80 的看涨期权将在 2 个月后到期，且期权是股票型结算方式。在对期权估值后，期权理论价值为 20、Delta 值为 100，这意味着期权本质上与期货合约具有相同特征。如果期权是美式期权，且希望持有相同 Delta 值水平，我们有 3 种可能的选择：

（1）持有期权；

（2）提前执行期权；

（3）卖出期权、买入期货合约。

哪个选择是最优的呢？

如果选择第一种——继续持有头寸，我们的账户就没有变化，现在持有的头寸与下一个交易日开始时的头寸完全相同。

如果我们选择第二种——将执行价格为 80 的看涨期权提前执行，这意味着我们要进入期货市场，以 80 的价格买入 1 份期货合约。所持有的期货头寸部分是期货型结算方式。如果以 80 买入的期货合约在 100 的价格上进行结算，所产生的 20 点资金流入就可以产生利息。可以产生多少利息呢？这取决于利率水平和剩余到期时间。如果利率为 6%，还有 2 个月剩余到期时间，我们可以获得：

$$20\times\frac{2}{12}\times 6\% = 0.20$$

通过提前执行期权，我们在剩余到期时间内将获得额外的 0.20 利息收入。由于任何交易者都不会放弃额外收益，提前执行期权要优于继续持有期权头寸。

卖出期权、买入期货合约的第 3 种选择盈利情况如何？如果执行价格为 80 的看涨期权正好以其内在价值 20 点的价格交易，提前执行看涨期权与卖出看涨期权并买入期货合约的做法并无差异，两种策略都会产生 20 点的资金流入，并在剩余期限内我们都将获得 0.20 的利息收入。但假如执行价格为 80 的看涨期权的交易价格不是 20，而是 19.50，显然，在可以提前

⊖ 注意，理论价值低于平价的欧式期权具有正的 Delta 值。当接近于到期日时，期权价值会慢慢上升到平价水平上。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进www.7help.net

执行的美式期权市场上这一价格不会出现。以 19.50 的价格买入执行价格为 80 的看涨期权就相当于以 99.50 的价格买入期货合约。如果期货合约交易价格为 100，这意味着看涨期权市场价格低于平价。如果存在以上情况的话，所有交易者都可以买入看涨期权、卖出期货合约，并立即提前执行看涨期权。这样操作会获得 0.50 的无风险收益，而 0.50 恰好是期权价格与平价的差异。在期权可以提前执行的市场上，没有期权价格会低于平价。

如果期权市场交易价格高于平价，比如 20.50，会出现什么后果？如果我们以 20.50 的价格卖出执行价格为 80 的看涨期权、以 100 的价格买入期货合约，这样就构建了与提前执行（第二种选择）类似的头寸。只不过此时的资金流入就不是 20 点而是 20.50 点了。通过卖出期权能够获得 0.50 的超额收益，同时也会获得由此产生的少量利息收入。

交易者提前执行期货期权是为了获得期权内在价值的利息收入。只有在期权合约是股票型结算方式时，期权的内在价值才会出现在交易者的账户上。通过提前执行平掉期权仓位后，交易者要承担期货合约结算所产生的变动保证金要求。然而，如果期货期权是期货性结算方式（这种方式在很多非美国交易所中很普遍）时，期权提前执行不会产生现金流。当执行价格为 80 的看涨期权交易价格为 20、标的期货合约交易价格为 100、期权是期货型结算方式时，通过期货合约的结算，20 点的资金会流入到交易者账户中。但当 20 点的期权价值消失时，20 点的资金就会立即从交易者账户上划走。由于现金流入和流出相互抵消，不会产生额外的利息收入。

在期权是期货型结算方式的期货市场上，提前执行不存在经济上的合理性，提前执行也就永远不会是最优选。交易者要么持有期权头寸至到期，要么将其卖出，都会比提前执行期权更有利。

12.2 股票期权

12.2.1 为股利而提前执行的看涨期权

像分析期货期权一样，我们也可以将股票看涨期权的价值组成部分进行分解。此时，新增的考虑因素是股利因素

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权价值 = 内在价值 + 利率价值 + 波动率价值 − 股利价值

由于内在价值、利率价值和波动率价值等都不会小于0，这些因素总是增加看涨期权的价值。其中任何一个价值增加，看涨期权价值随之增大。只有股利因素可能会降低期权的价值。当股利增加时，看涨期权的价值下降。如果标的股票不支付股利，或期权到期前预计不会发生股利支付，看涨期权价值就不会低于其平价（内在价值）。然而，如果股利的负向影响超过利率和波动率的正向影响，在期权为欧式期权的前提下，看涨期权价值可能会低于平价。

举例来说，假设某股票交易价格为100，明天该股票要除息并发放2点股利；还假设执行价格为90的看涨期权将在2个星期后到期。利用理论模型对期权进行估值后，发现期权理论价值为10、Delta值为100，这意味着该期权本质上与股票具有相同的特征。如果期权是美式期权，且我们希望维持Delta值水平，我们有3种可能的选择：

（1）持有期权；

（2）提前执行期权；

（3）卖出期权、买入股票。

以上3种选择中哪一个是最优选择?

假如我们继续持有期权，当然能维持Delta值水平。但如果股票发放了股利，明天会对头寸产生怎样的影响？如果股票正常开盘，它的开盘价应为98，[⊖]因为2点的股利应从其价格中减去。由于期权价值为平价，第二天期权价格已不是前一天平价的10，而应是今天平价的8。换句话说，如果我们继续持有期权头寸，就必然要损失2点。

在第2种选择下，通过提前执行期权我们是否能够获得较好收益呢?如果我们提前执行看涨期权，将放弃期权的10点价值差并以90的执行价格买入价格为100的股票。发放股利后股票市场价格将下跌2点。虽然会损失2点，但由于持有股票，我们将得到2点的股利收入。股票价格损失的2点正好与股利收入的2点相互抵消，我们最终不赔不赚。显然，提前

⊖ 在股票发放股利当天，价格通常已经体现了股利的变化（股价下跌）。因此，发放2点股利的、价格为100点的股票，第2天以98的价格开盘可被视为价格没有变化，因为股利发放的影响已体现为股价下跌2点、实际的股票供需并没有发生变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

执行期权比继续持有期权更有利，不是因为我们得到了额外的收益，而是因为我们避免了 2 点的损失。我们必须提前执行期权以保证盈亏平衡。

在第 3 种选择下，卖出期权、买入股票是否能得到较好收益呢？这种做法与提前执行期权的效果近似，两种情况下我们都是用股票代替期权。如果期权交易价格为平价（本例中是 10），提前执行期权与卖出期权并买入股票的效果相同。两种情况下的现金流相同，并且在股票发放股利时我们将持有股票。但如果执行价格为 90 的看涨期权的交易价格不是 10，而是其他价格，假如是 $9\frac{1}{2}$，显然，这种价格不可能出现在可以随时提前执行的美式期权市场上。以 $9\frac{1}{2}$的价格买入执行价格为 90 的看涨期权，相当于以 $99\frac{1}{2}$的价格买入标的股票。如果标的股票交易价格为 100，这意味着看涨期权交易价格低于平价。如果是这样的话，所有交易者都可以买入看涨期权、卖出标的股票，然后立即提前执行看涨期权，从而获得$\frac{1}{2}$点的无风险收益，也就是期权交易价格低于平价的数量。在期权可以提前执行的市场上，期权价格不应该低于平价。

如果执行价格为 90 的看涨期权交易价格高于平价，比如说是 $10\frac{1}{2}$又会怎样？现在如果我们卖出期权、买入股票后，由于持有股票，我们将获得股利。除此以外，还会得到$\frac{1}{2}$点的额外收益，这部分额外收益在提前执行看涨期权的情况下是不能得到的。因此，第 3 种选择（卖出看涨期权并买入标的股票）是最优选择。

交易者选择提前执行股票看涨期权的唯一原因就是获得股利。如果标的股票不发放股利，交易者也就没有理由提前执行看涨期权了；如果股票发放股利，交易者唯一需要考虑提前执行的时间就是标的股票除息日的前一天，存续期内的其他时间都不适合股票看涨期权的提前执行。

我们注意到在美式期权市场上期权合约交易价格不能低于平价，在欧式期权市场上这一结论是否同样成立呢？在上述例子中，执行价格为 90 的看涨期权的标的股票交易价格为 100，在预期 2 点股利的条件下，股票除息后看涨期权价格会明显下降。如果期权在股票发放股利之前不能通过提

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

前执行变成标的股票，期权显然会损失价值。如果期权合约的时间价值很低，发放股利所产生的损失会使期权价值低于平价。在我们的例子中，如果期权 2 个星期后到期、利率为 8%、波动率为 20%，执行价格为 90 的欧式看涨期权价值约为 $8\frac{1}{4}$，低于平价 $1\frac{3}{4}$。这是由于即使是深度实值看涨期权，也没有获得股利的权利，这与持有股票完全不同。

12.2.2 为利息而提前执行看跌期权

与分析股票看涨期权的方法相同，我们可以将股票看跌期权的价值分解成不同的组成部分

看跌期权价值 = 内在价值 − 利率价值 + 波动率价值 + 股利价值

对于股票看跌期权的价值而言，唯一产生负向影响的就是利息因素。如果利息因素的负向影响超过波动率和股利的正向影响，股票看跌期权（如果是欧式期权的话）的价格就有可能会低于平价。考虑以下情境

股票价格 = 100，到期时间 = 8 个星期，波动率 = 20%，利率 = 8.00%，股利 = 0

在以上假设条件下，执行价格为 110 的看涨期权的价值约为 0.70。利用看跌－看涨期权平价关系式，我们可以计算出执行价格为 110 的看跌期权的价值为

看跌期权价值 = 看涨期权价值 + 执行价格 − 股票价格 − 持有成本

执行价格 110 的持有成本为

$$110 \times \frac{56}{365} \times 8\% = 1.35$$

因此，欧式看跌期权价值为

$$0.70 + 110 - 100 - 1.35 = 9.35$$

由于执行价格为 110 的看跌期权持有至到期仅价值 9.35，而如果今天提前执行则价值 10 点。因此，看跌期权明显应该提前执行而非继续持有。通过提前执行看跌期权，我们能以 110 的价格卖出市价 100 的股票，并在到期前能够得到 110 点资金流入所产生的利息。

虽然股票看涨期权只适合在股票除息日前一日提前执行，股票看跌期权可以在期权存续期内任意时间提前执行，只要以执行价格卖出股票所获

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

得的利息收入足够大。提前执行的确切时间很难确定，但如果股票发放股利，在除息日的后一日提前执行股票看跌期权是合适的。这是因为，看跌期权是股票空头头寸的替代，持有看跌期权的一个好处是避免股利支付。因此，交易者总是希望在除息日以及除息日之前持有看跌期权，除息日之后，只要利率因素满足条件，交易者就会提前执行股票看跌期权。

在美式期权（可以提前执行）市场上，没有看跌期权价格能低于平价。否则，市场上立即会出现套利机会：买入股票、买入看跌期权，然后立即执行看跌期权，所获收益正好等于看跌期权价格与平价之差。但在欧式期权（没有提前执行，期权只能持有到期）市场上这一结论并不成立。在我们的例子中，由看涨期权价值推导出的执行价格为 110 的看跌期权的理论价值为 9.35（低于平价 0.65），执行价格为 110 的欧式看跌期权市场价格可能介于 $9\frac{1}{4}$～$9\frac{1}{2}$。做市商愿意以 $9\frac{1}{2}$ $\left(\text{低于平价}\frac{1}{2}\right)$ 的价格卖出看跌期权，是因为他知道他可以利用卖出股票对冲，他有信心这么做是由于到期前不需要买回股票。卖出股票的现金流入在到期前产生的利息，将抵消以低于平价的价格卖出看跌期权所产生的损失。

12.2.3 提前执行的条件

交易者提前执行美式期权是有原因的。对于期货期权，如果期权是股票型结算方式，交易者希望通过提前执行获得期权内在价值的利息；对于股票看涨期权，交易者希望通过提前执行获得股票股利；对于股票看跌期权，交易者希望通过提前执行得到执行价格的利息。根据前述讨论，我们可以推断出交易者提前执行期权获得额外收益要满足的两个必要条件：

（1）期权必须以平价交易；

（2）期权的 Delta 值必须接近 100。

如果期权市场价格高于平价，交易者通常可以卖出期权并持有标的合约市场头寸，从而获得更好收益。判断期权是否以平价交易，可以通过观察期权市场交易情况做出判断。绝大多数情况下，如果期权是深度实值期权，且买卖报价价差很大，从实用的角度而言，期权就是在平价水平上交易，可以作为提前执行期权的备选。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

为什么 Delta 值要接近 100？提前执行期权，其实我们是在调整标的合约头寸。因此，交易者希望确定期权和标的合约之间具有相同的特征。换句话说，我们希望确定期权没有其他保险价值，这样在提前执行期权时我们就不会舍弃这部分保险价值。

举例来说，假如执行价格为 80 的看涨期权的标的合约市场价格为 100，如果希望持有多头头寸，我们既可以买人执行价格为 80 的看涨期权，也可以买人标的合约。如果我们认为到期前市场价格不会低于 80，那么持有执行价格为 80 的看涨期权和持有标的合约并不存在差异；但如果我们认为市场价格有可能会低于 80，这时我们就相对更偏好执行价格为 80 的看涨期权。如果市场价格真的低于 80，持有看涨期权最大的损失不会超过权利金。相反的，如果持有标的合约，市场价格下跌到 80 美元以下时，潜在损失可能是无限的。

注意 Delta 值的一种解释是反映期权到期时是实值的可能性。Delta 值为 100，意味着标的合约市场价格不会下跌到期权执行价格以下，因此期权也几乎不会变为虚值期权。

Delta 值为多大才能够保证提前执行是合理的呢？当 Delta 值为 100 时，交易者会毫不犹豫地选择提前执行期权。但如果 Delta 值是 99、96 或 90 呢？当 Delta 值高于 95 时，多数交易者至少会考虑提前执行，比如提前执行能够获得多少利息收入？能够获得多少股利？当 Delta 值低于 95 时，提前执行期权可能风险过大，这意味着至少有 5% 的可能标的合约市场价格将穿过执行价格。如果这种情况发生，无论通过提前执行获得的额外收益有多大，交易者都会后悔提前执行期权。

通过确认期权 Delta 值接近 100，我们也就确认了不会舍弃期权的任何保险价值。当期权逐渐变为深度实值期权时，它的时间价值（保险价值）开始消失。当 Delta 值为 100 时，理论上期权已经不存在时间价值了。然而，当 Delta 值减小时，时间价值开始增加。如果 Delta 值远小于 100，期权的时间价值就非常大。如果提前执行了这种期权，我们将同时舍弃了期权的时间价值。

由于期权提前执行取决于（至少部分取决于）期权的 Delta 值，确定准确的 Delta 值很重要，但有很多因素会影响到期权的 Delta 值，我们可能

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在任何一个因素上判断失误。如果我们认为正确的波动率是 15%，期权的 Delta 值可能为 98。但如果我们提高波动率的判断至 17%，期权 Delta 值就会随之下降，在新条件下期权的 Delta 值可能只有 93。在 15% 波动率条件下交易者可能会考虑提前执行，而在 17% 波动率条件下他可能不会考虑提前执行。正因如此，与波动率较高市场上的期权相比，低波动率市场上的期权更容易被提前执行。

同样地，如果还剩 3 个月到期的期权 Delta 值可能为 92，交易者不会考虑对其提前执行。但如果两个月过去了，标的合约的价格变化不大，期权的 Delta 值就会提高，新 Delta 值可能是 99。还剩 3 个月到期的期权不会被提前执行，但还剩 1 个月到期的期权则可能会被提前执行。

当然，我们首先应该自问为何要提前执行期权。在很多情况下，提前执行期权是为了获得期权剩余期限内的利息。我们在 3 个月里可能要比在 1 个月里获得的利息更多，从这个角度出发，剩余 3 个月到期期权肯定比剩余 1 个月到期期权提前执行的可能性更大。我们会发现很多因素会对提前执行的决策产生影响，而且这些因素的影响方向也是不同的，有的因素促使交易者提前执行，而另外一些因素则促使交易者不要提前执行。

到目前为止，我们只解决了交易者何时提前执行期权是有利的。与相同条款的欧式期权相比，由于美式期权包含额外权利价值应该更大。即使是现在没人会考虑提前执行的虚值期权，未来也有可能变为深度实值期权并被提前执行。这种可能性使美式期权比欧式期权更有价值。

与相同条款的欧式期权相比，交易者愿意为美式期权多支付多少价格呢？由于是欧式期权定价模型，布莱克 – 斯科尔斯模型没有尝试回答这个问题。尽管布莱克 – 斯科尔斯模型在对美式期权估值时不够准确，但由于没有更简便易用的模型，多年来交易者仍使用布莱克 – 斯科尔斯模型对美式期权进行估值。提前执行的价值则通过直觉来判断，或者对布莱克 – 斯科尔斯模型的计算结果稍做调整。举例来说，当股票预计将要发放股利，美式股票看涨期权的价值可通过比较两种情况下布莱克 – 斯科尔斯模型对看涨期权的估值结果近似得到：

（1）看涨期权在除息日之前到期；

（2）看涨期权在惯例日期（customary date）到期，但用于理论定价模

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

型的股票价格为当前股票市场价格减去期望股利。

以上两种情况计算出的理论价值较大的，被称为伪美式（pseudo-American）看涨期权价值。

对于期货期权、股票看跌期权等而言，交易者使用布莱克－斯科尔斯模型计算出来的理论价值。如果计算出来的理论价值低于期权平价，交易者则使用平价价格。

更精确的美式期权估值模型被逐渐开发出来。最广泛使用的模型是Cox-Ross-Rubenstein模型（由约翰·考克斯（John Cox）、斯蒂芬·罗斯（Stephen Ross）、马克·鲁宾斯坦（Mark Rubenstein）开发）和Whaley模型（由Giovanni Barone-Adesi和罗伯特·惠利（Robert Whaley）开发）。与布莱克－斯科尔斯模型不同，这两种模型都不是闭合式的（closed form），不是将数据输入模型就能得到期权的正确估值。两个模型都是算法化的（algorithms）、循环计算的（loops）。交易者每多算一次，就越接近美式期权的真实价值。尽管Cox-Ross-Rubenstein模型在直觉上或数学上都很容易理解，但要经过多次计算才能得到可接受的期权价值估计。而Whaley模型在数学方法上相对复杂，但能很快收敛于可接受的期权价值估计。Cox-Ross-Rubenstein模型计算四五十次得到的结果的精确程度，Whaley模型只需要计算四五次就能实现。除了用于美式期权估值，两个模型还可以用来确定期权何时提前执行。本书上文论述中，在这一点上说得很模糊，提出期权Delta值接近于100就可以提前执行。如果利用美式期权估值模型的话，当期权理论价值正好等于平价且Delta值为100时，期权提前执行是最优的。

虽然绝大多数情况下Cox-Ross-Rubenstein模型和Whaley模型会得到近似相同的估值结果，但由于Whaley模型得到结果速度更快，Whaley模型被越来越多的计算机程序所使用。尽管Cox-Ross-Rubenstein模型计算速度慢，但由于具有Whaley模型所不具备的优势，也得到广泛应用。举例来说，Whaley模型将股票股利支付处理成期权存续期内连续支付的利息（continuous interest payment），但现实世界中股利只支付一次，Cox-Ross-Rubenstein模型就能比较准确地反映股利一次性支付对股票看涨期权的影响。除此以外，Cox-Ross-Rubenstein模型还可以用来对新出现的一些奇异

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权（exotic options）进行估值。这些期权是**路径依赖**（path dependent）的，就是说期权价值不仅取决于到期时标的合约的价格分布，还取决于标的合约价格要经过怎样的路径实现到期时的价格分布。两种模型都将在附录 B 中做出进一步的讨论。

不论交易者选择哪种模型，模型计算结果的准确性既取决于输入模型变量数据的准确性，又取决于模型本身的理论准确性。如果交易者在对美式期权估值时，使用了不正确的波动率、利率、标的合约价格等变量输入时，美式期权理论模型与欧式期权理论模型计算结果的差异没有实际意义，因为两种模型的计算结果都是错的。美式期权理论模型计算结果的错误程度可能更小，但在据此交易产生大量损失时，这种稍高的精确度没有任何意义。

在期权持有成本和标的合约持有成本之间差异很大时，美式期权价值就非常重要。两种持有成本差异越大，提前执行的价值就越大。当标的合约是期货合约、期货期权又是期货型结算模式时，理论上两种头寸的持有成本都是 0。这与假设有效利率水平为 0 的效果相同。如果假设利率为 0，欧式期权和美式期权的价值没有差异。

当期货期权是股票型结算模式时，期权持有成本和标的合约持有成本之间差异不大。虽然期权合约是股票型结算模式，期权价格与标的合约价格相比很小，因此期权提前执行的额外价值（additional value）也很小，且只会出现在深度实值期权中。即便在这样的情况下，欧式期权理论模型与美式期权理论模型计算结果的差异通常仍小于最小报价单位。在这样的市场条件下，交易者不会因为其他交易者使用欧式期权理论模型、自己使用美式期权理论模型而获得巨大收益。交易者对波动率估计的准确性、对标的合约价格走向判断的准确性、对价差策略风险控制的能力等实务操作方面的影响因素，要远比通过使用美式期权理论模型而非欧式期权理论模型所获得的优势重要得多。

当标的合约是股票或实物商品[⊖]时，提前执行最为重要。此时，期权持有成本与标的合约头寸持有成本存在显著差异。由于提前执行会使交易

⊖ 当本币（期权结算币种）的利率与外币（执行后交割币种）提前执行在外汇市场上也是重要的考虑因素。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

者得到以执行价格卖出所获收入的利息，这种差异在估算欧式看跌期权与美式看跌期权价值时更加明显。股票期权交易者或商品期权交易者会发现，实际上使用 Cox-Ross-Rubenstein 模型和 Whaley 模型等美式期权理论模型所提高的准确度非常有价值。差异的显著程度如图 12-1 所示。

欧式看跌期权 vs. 美式看跌期权

股票价格＝100.00；波动率＝25%；利率＝8.00%；股利＝0

	布莱克－斯科尔斯价值	布莱克－斯科尔斯 Delta 值	Cox-Ross 价值	Cox-Ross Delta 值
剩余 4 周到期				
执行价格为 80 的看跌期权	0.00	0	0.00	0
执行价格为 90 的看跌期权	0.15	−5.0	0.15	−5.1
执行价格为 100 的看跌期权	2.46	−45.1	2.51	−46.4
执行价格为 110 的看跌期权	9.67	−89.5	10.03	−95.3
执行价格为 120 的看跌期权	19.28	−99.4	20.00	−100.0
剩余 13 周到期				
	布莱克－斯科尔斯价值	布莱克－斯科尔斯 Delta 值	Cox-Ross 价值	Cox-Ross Delta 值
执行价格为 80 的看跌期权	0.11	−2.2	0.11	−2.3
执行价格为 90 的看跌期权	0.97	−14.3	1.00	−14.9
执行价格为 100 的看跌期权	4.00	−41.2	4.20	−44.0
执行价格为 110 的看跌期权	10.00	−70.6	10.71	−78.2
执行价格为 120 的看跌期权	18.25	−89.2	20.00	−100.0
剩余 26 周到期				
	布莱克－斯科尔斯价值	布莱克－斯科尔斯 Delta 值	Cox-Ross 价值	Cox-Ross Delta 值
执行价格为 80 的看跌期权	0.46	−5.7	0.50	−6.1
执行价格为 90 的看跌期权	1.89	−18.1	2.02	−19.6
执行价格为 100 的看跌期权	5.11	−37.7	5.55	−42.1
执行价格为 110 的看跌期权	10.43	−58.9	11.58	−68.8
执行价格为 120 的看跌期权	17.56	−76.4	20.04	−94.8

图 12-1

12.3 提前执行对交易策略的影响

美式期权的 Delta 值总是大于相同条款下的欧式期权的 Delta 值，期权实值程度以及提前执行所得到的利息多少决定了额外多出的 Delta 值的大

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

小。绝大多数情况下，美式期权 Delta 值只与相同条件下欧式期权的 Delta 值稍稍不同，因此提前执行并不会对波动率交易策略、方向性交易策略产生重要影响。对于波动率策略而言，如果交易者要保持头寸 Delta 中性，他只需要稍微调整策略组合中的构成比例；对于方向性策略而言，与使用同样条件的欧式期权相比，交易者会发现策略组合的 Delta 值稍微变多或变少。

由于期权提前执行并不是自动完成的，有很多交易策略是基于其他交易者犯错的基础上的，如该提前执行期权而没有提前执行等。举例来说，股票期权交易者可能会尝试执行**股利游戏**（dividend play）策略，这种策略要在接近股票除息日时买入股票、卖出深度实值看涨期权。如果交易者没有被指派看涨期权，他在股票上的投资将盈亏平衡（股价下跌但交易者能得到股利）；同时，由于卖出的深度实值看涨期权价格下跌程度与股利数量相同，交易者将获得盈利。当然，如果交易者被指派看涨期权（理论上应该如此），他将盈亏平衡。但对于每份未被指派的看涨期权，交易者都能获得与股利数量相同的盈利。股利游戏策略在期权市场创立初期非常普遍，这时市场还不成熟，市场上有很多该执行而未被执行的期权合约。当期权市场越来越成熟，只有交易成本非常低、经验丰富的专业交易者才能承担得起这种策略。即便如此，他会发现绝大多数卖出的看涨期权都会被指派。

交易者也可以执行类似的**利率游戏**（interest play）策略，这种策略要卖出股票，同时卖出深度实值看跌期权。此时不是通过股利获得收益，而是通过执行价格（卖出股票和卖出看跌期权的综合收益）产生的利息获利。只要看跌期权没有被执行，利润就持续增长。即使看跌期权被执行，交易者也只是盈亏平衡。同样的，只有交易成本很低的专业投资者才会使用这种交易策略。

如果期权合约是股票型结算模式，利率游戏也可以在期货期权市场上执行。交易者或者买入期货合约的同时卖出深度实值看涨期权，或者卖出期货合约的同时卖出深度实值看跌期权。如果期权实值程度很高，就应该被提前执行。但只要期权没有被执行，交易者就能持续得到由卖出期权收入所产生的利息。由于交易者能够获得利息的收入是执行价格与期货价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

之间的差异，利率游戏策略在期货期权市场上并没有在股票期权市场上获利程度那么高，因为在股票期权市场上交易者获得利息的基础是执行价格。同样的，只有交易成本足够低时，这种交易策略才值得尝试。

股利游戏策略和利率游戏策略也可以利用深度实值垂直价差来构建。举例来说，假设股票交易价格为 100 且接近除息日，如果执行价格为 80 的看涨期权和执行价格为 85 的看涨期权都是深度实值期权并可以提前执行，交易者可以尝试以 5 点的价格买入执行价格为 80/85 的看涨期权垂直价差。这样，交易者就可以将执行价格为 80 的看涨期权执行并得到股利，同时希望执行价格为 85 的看涨期权不会被执行。反之，如果执行价格为 80 的看涨期权和执行价格为 85 的看涨期权都满足提前执行的条件，交易者也可以尝试以 5 点的价格卖出执行价格为 80/85 的看涨期权垂直价差。这样，交易者就可以将执行价格为 85 的看涨期权执行并得到股利，同时希望执行价格为 80 的看涨期权不会被执行。换句话说，专业交易者可以在以上条件下进行做市，按 5 点的价格买入或卖出执行价格为 80/85 的看涨期权垂直价差，买入后他会立即执行其买入的看涨期权，并希望卖出的看涨期权不会被执行。

提前执行的可能性也会对套利策略产生影响。举例来说，假设股票期权交易者构建了反转套利：

买入 1 份看涨期权

卖出 1 份看跌期权

卖出股票

如果交易者按其认为的可获利价格构建以上套利策略的话，部分利润将来自于卖出股票收入所产生的利息。但如果股票开始下跌且下跌幅度很大，看跌期权被指派，交易者就必须买回股票，这将使利息收入消失。当然，他可以继续卖出看涨期权并持有部分现金，但如果看涨期权价值不足以弥补利息损失，交易者会发现原本可获利的反转套利事实上已经不能盈利了。

在我们的例子中，交易者担心看跌期权会被指派。如果标的市场价格下跌，被指派的可能性很大；如果标的市场价格上涨，被指派的可能性就很小。由于交易者希望市场价格上涨，他一定是 Delta 值为正。这一点可

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

被下列 Delta 值确认：

股价 = 100；剩余到期时间 = 3 个月；波动率 = 25%；利率 = 8.00%；股利 = 0

期权	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
执行价格为 100 的看涨期权	5.97	58.8	5.97	58.8
执行价格为 100 的看跌期权	4.00	−41.2	4.20	−44.0

如果是欧式期权，反转套利整体头寸 Delta 值为

$$+58.8 + 41.2 - 100 = 0$$

然而，如果是美式期权，反转套利整体头寸 Delta 值为

$$+58.8 + 44.0 - 100 = +2.8$$

Delta 值为 +2.8，反映了交易者希望市场价格上涨，从而避免看跌期权被指派。

由于同样的原因，交易者在构建转换套利时（卖出看涨期权、买入看跌期权、买入股票），头寸 Delta 值为 −2.8。交易者希望股票市场价格下跌，这样他就能提前执行看跌期权，并避免由于持有股票多头所产生的利息成本。

由于标的合约市场价格上涨或下跌导致提前执行可能性也随之变大或变小，因此由美式期权构建的转换套利或反转套利并不是 Delta 中性的。尽管这些策略可能只存在两三个 Delta 值，但由于转换套利和反转套利规模都很大，由此所产生的额外风险交易者不能忽视。这一结论同样适用于由转换套利和反转套利组合而成的盒式套利、卷筒式套利等。考虑以下期权价值：

股票价格 = 100；波动率 = 25%；利率 = 8.00%；股利 = 0

剩余到期时间：3 月份期权 = 3 个月；6 月份期权 = 6 个月

期权	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
3 月份 95 看涨期权	9.00	73.7	9.00	73.7
3 月份 95 看跌期权	2.13	−26.3	2.24	−27.8
3 月份 100 看涨期权	5.97	58.8	5.97	58.8

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
3 月份 100 看跌期权	4.00	−41.2	4.20	−44.0
6 月份 95 看涨期权	11.96	72.7	11.96	72.7
6 月份 95 看跌期权	3.24	−27.3	3.49	−29.9
6 月份 100 看涨期权	9.03	62.3	9.03	62.3
6 月份 100 看跌期权	5.11	−37.7	5.55	−42.1

我们可以看到提前执行可能性将如何影响不同套利组合的价值与 Delta 值：

策略	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
3 月份 95/100 盒式套利	4.90	0	4.99	−1.3
6 月份 95/100 盒式套利	4.80	0	4.99	−1.8
3 月份 /6 月份 95 卷筒式套利	1.85	0	1.71	+1.1
3 月份 /6 月份 100 卷筒式套利	1.95	0	1.71	+1.6

由于买入盒式套利的交易者持有较高执行价格的看跌期权，使用美式期权构建的盒式套利头寸价值更大。如果交易者买入执行价格为 95/100 的盒式套利，即买入 1 份执行价格为 95 的看涨期权和 1 份执行价格为 100 的看跌期权、卖出 1 份执行价格为 95 的看跌期权和 1 份执行价格为 100 的看涨期权。执行价格为 100 的看跌期权比执行价格为 95 的看跌期权更容易被提前执行，使美式期权盒式套利价值大于相同条件的欧式期权盒式套利价值。持有盒式套利的交易者希望市场价格下跌，这样他就能尽快将执行价格为 100 的看跌期权执行，因此美式期权盒式套利的 Delta 值为负。

由于持有卷筒式套利的交易者已卖出长期期限看跌期权，使用美式期权的卷筒式套利价值更低。如果交易者买入 3 月份 /6 月份执行价格为 100 的卷筒式套利，即买入 1 份 3 月份执行价格为 100 的看跌期权和 1 份 6 月份执行价格为 100 的看涨期权、卖出 1 份 3 月份执行价格为 100 的看涨期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

权和 1 份 6 月份执行价格为 100 的看跌期权。6 月份执行价格为 100 的看跌期权由于具有更长到期期限，比 3 月份执行价格为 100 的看跌期权更容易提前执行。由于 6 月份执行价格为 100 的看跌期权很有可能会被指派，因此卷筒式套利的 Delta 值为正。持有卷筒式套利的交易者希望市场价格上涨，那样他持有的 6 月份执行价格为 100 的看跌期权不被指派的可能性就越大。

如果一家上市公司的部分股票要被**要约收购**（tender offer），股票期权市场上的提前执行也会影响盒式套利的价值。举例来说，股票交易价格为 100，执行价格为 100/105 的盒式套利价格应约为 5 点，但假如要约收购的条件是以 110 的价格买入上市公司公开发行股票数量的一半，此时，持有执行价格为 100/105 的盒式套利的交易者就会将执行价格为 100 的看涨期权提前执行，以便能够获得股票并使其成为**中标股票**（tender stock）。如果他投标 1 000 股，最终可能中标 500 股，这部分股票价格将为 110。但当投标结束后，由于只有公开发行的一半股票被购买，剩余股票的价格将回落到投标前的价格 100。交易者余下的 500 股股票仍以 100 的价格交易。换句话说，要约收购前执行价格为 100 的看涨期权价值为 10，但要约收购后执行价格为 105 的看跌期权价值最少为 5。因为只有一半的公开发行股票价格为 110，其余一半股票价格仍只有 100，当然不能说盒式套利的价值就是 15。尽管如此，执行价格为 100/105 的盒式套利的交易价格很可能会远高于平常的 5 点价格。

提前执行的可能性也会影响期货期权市场上的套利策略，但美式期权与欧式期权差别的重要性要比股票期权市场小，因为期货期权市场上利率因素的重要性较低。从实用目的的角度来说，除非期权实值程度很高或具有非常长的期限，否则美式期权和欧式期权对期货期权价值的影响是可以忽略的。一些期权和套利组合的价值差异如下所示（我们假设所有期权合约都是股票型结算模式）：

期货合约价格 = 100；波动率 = 25%；利率 = 8.00%

剩余到期时间：3 月份期权 = 3 个月；6 月份期权 = 6 个月

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
3 月份 95 看涨期权	7.60	66.9	7.67	67.5
3 月份 95 看跌期权	2.70	−31.2	2.73	−31.3
3 月份 100 看涨期权	4.88	51.5	4.88	51.8
3 月份 100 看跌期权	4.88	−46.6	4.8	−46.9
6 月份 95 看涨期权	9.27	62.2	9.34	63.5
6 月份 95 看跌期权	4.46	−63.9	4.48	−34.2
6 月份 100 看涨期权	6.76	51.4	6.80	52.2
6 月份 100 看跌期权	6.76	−44.7	6.80	−45.4

策略	欧式期权价值	欧式期权 Delta	美式期权价值	美式期权 Delta
3 月份 95 转换套利	4.90	+1.9	4.94	+1.2
6 月份 95 转换套利	4.81	+3.9	4.86	+2.3
3 月份 95 转换套利	0	+1.9	0	+1.3
6 月份 95 转换套利	0	+3.9	0	+2.4
3 月份 95/100 盒式套利	4.90	0	4.94	+0.1
6 月份 95/100 盒式套利	4.81	0	4.86	+0.1
3 月份 /6 月份 95 卷筒式套利	1.85	0	1.71	+1.1
3 月份 /6 月份 100 卷筒式套利	1.95	0	1.71	+1.6

很多期权交易新手似乎都过分担心期权的提前执行：“我卖出了期权，如果突然被指派将会怎样？”当然，有时被提前执行会产生一些损失，但有很多因素会使交易者赔钱，提前执行只是这些因素中的一种。交易者应该做好应对提前执行的准备，就像他要对标的合约价格变动、波动率变动等做好准备一样。为覆盖提前执行的可能性，结算所通常在收取保证金过程中要求交易者在其账户中保持大量资金。如果交易者是深度实值期权的空头，提前执行通知书会造成现金周转困难（cash squeeze），他将需要大量资金应付这种情况。否则，他要将部分或全部剩余头寸变现，而被迫变现意味着不可避免的损失。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

经验丰富的交易者应该能够预测到提前执行的可能性。他只须问自己："如果我拥有这份期权，我会现在提前执行么?"如果答案是"是"，那么交易者应该为被指派做好准备。提前执行很少是突然来到的，即使是突然来到的，也可能会对被指派的交易者而言是有利的。如果期权提前执行过早，就意味着选择执行的交易者错误地放弃了期权的时间价值或其他与期权相关的保护性特征，这对于被指派的交易者而言，是一份意外的收益。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用期权合约套保

最初引入期权或期货的目的是方便市场参与者将标的合约头寸的部分或全部风险转移给其他市场参与者，期权和期货是作为保险合约的。与期货合约不同，期权只是将部分风险从一方转移至另一方。从这个角度讲，期权比期货合约更类似于传统的保单。

虽然期权最初的功能是提供保险，但是期权市场已经发展演变，现在在绝大多数期权市场上，利用期权做对冲的套保者（那些希望利用期权保护现有头寸的参与者）都只占很少的比例。套利者、投机者、价差交易者等其他交易者数量都远大于真正的套保者。即便如此，套保者仍是期权市场的重要组成部分，成熟的市场参与者必须了解套保者为保护自身头寸所采取的交易策略。

许多套保者进入市场时就是天然的多头或天然的空头。在从事正常商业行为的过程中，套保者在标的物价格上涨或下跌后获得盈利。商品（谷物、原油、贵金属等）生产者是天然的多头，如果商品价格上涨，在市场上卖出商品将使生产者获得更多收益；商品消费者是天然的空头，如果商品价格下跌，在市场上能以更少支出购入商品。同样地，金融市场的资金借出方和借入方分别是天然的利率多头和利率空头，利率上涨将有助于借出方、损害借入方；利率下跌将产生相反的作用。

其他潜在套保者进入市场是由于他们持有现货多头头寸或空头头寸，现在希望规避掉头寸的部分或全部风险。投机者也会选择持有特定合约的多头或空头，但目的是希望暂时降低全部多头头寸或空头头寸的风险。举例来说，投资组合管理者通常在构建组合时购入股票，他希望继续持有股

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

票却认为股价在短期内将下跌，他会发现利用期货或期权暂时对冲股票价格下跌的风险要比现在卖出、过几天再重新购回股票的成本低很多。

就像购买保单一样，对冲也需要成本。在需要立即支付现金时，对冲成本比较明显；但对冲也存在隐性成本，或是失去获利机会，或是在特定市场条件下的承担了更多风险。每个对冲决策都是一种权衡：套保者必须放弃在一种市场条件下的获益来保护在另一种市场条件下的损失。对市场价格下跌套保的多头套保者必然要放弃价格上涨时所可能获得的收益；对市场价格上涨套保的空头套保者必然要放弃价格下跌时所可能获得的收益。

13.1 保护性看涨期权和保护性看跌期权

利用期权对标的头寸进行套保最简单的办法就是买入看涨期权保护空头、买入看跌期权保护多头。这种情况下，如果市场价格发生不利变动，套保者都能避免市场价格超过执行价格的损失。执行价格和标的合约当前价格间的差异类似于保单中的免赔额部分（deductible portion）。期权价格类似于购买保单的费用。

举例来说，假设一家美国公司预计将在 6 个月之后为一批价值 1 000 000 德国马克的德国货物进行支付。如果到期时需要支付德国马克，美国公司便自动持有了德国马克兑美元汇率的空头，如果德国马克对美元货币升值，这批货物就要花费更多美元；如果德国马克对美元货币贬值，这批货物就可以少花费美元。如果德国马克兑美元汇率现在是 0.60（60 美分兑 1 德国马克)，并在接下来的 6 个月内不会发生变化，最终美国公司支付的美元金额就是 600 000 美元。但如果交付时德国马克汇率上升到 0.70（70 美分兑 1 德国马克)，美国公司的成本就提高到 700 000 美元。

该美国公司可以通过买入德国马克汇率看涨期权来规避这一风险，比如可以买入执行价格为 0.64 的看涨期权。如果美国公司希望完全对冲，标的合约是 1 000 000 德国马克，期权到期日要与货物交割日一致。如果德国马克对美元货币升值，美国公司 6 个月后收到货物时就要比预期支付更多价格；但为 1 德国马克支付的美元绝不会大于 0.64 美元。如果到期时汇率大于 0.64，美国公司可以执行看涨期权，以 0.64 美元的价格购入德国马

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

克；如果到期时汇率小于0.64，美国公司就会让期权自动过期，因为他会在标的市场上以更低价格购入德国马克。

购入看涨期权保护空头头寸、购入看跌期权保护多头头寸的套保者将其承受的风险限定为期权的执行价格，但同时却在标的市场上有无限的潜在收益。如果标的合约市场价格变动有利于套保者，他会选择让期权自动过期，并利用标的市场的有利价格而获利。在我们的例子中，如果到期时德国马克汇率降低到0.55，美国公司就会让执行价格为0.64的看涨期权自动过期（不执行），同时公司会在标的市场上以550 000美元的价格购入1 000 000德国马克，从而获得150 000美元的意外收益。

以保护性看涨期权、保护性看跌期权的形式为头寸购买保险也会产生成本，也即为期权付出的权利金。保险成本与被保护头寸的规模成正比。如果剩余期限6个月的执行价格为0.64的看涨期权权利金为0.007 5美元（$\frac{3}{4}$美分），无论在怎样的市场价格下，美国公司都要支付额外的7 500美元（0.007 5×1 000 000）。较高执行价格的看涨期权权利金较低，但是由于免赔额部分较大，期权所提供的保护也相对较小。如果公司选择以0.002 5美元（$\frac{1}{4}$美分）的价格买入执行价格为0.66的看涨期权，保险成本虽然只有2 500美元（0.002 5×1 000 000），但公司需要承担汇率在0.66以下的市场价格变动风险，只有汇率超过0.66时期权才能提供保护。同样地，较低执行价格的看涨期权会提供更多保护，但也需要更大的成本。1份执行价格为0.62的看涨期权会对汇率上涨到0.62以上的情况提供保护，但看涨期权的权利金为0.015美元（$1\frac{1}{2}$美分），这部分额外的保护要增加额外的15 000美元（0.015×1 000 000）成本。

买入保护性期权的成本及这种策略对头寸的保护作用如图13-1（保护性看涨期权）和图13-2（保护性看跌期权）所示。由于每种策略都是标的头寸加上期权头寸，由此构建出的保护性头寸正是第11章所论述的合成期权

标的合约空头 + 看涨期权多头 = 看跌期权多头

标的合约多头 + 看跌期权多头 = 看涨期权多头

买入看涨期权保护空头头寸的套保者实际上是买入相同执行价格的看

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

跌期权；买入看跌期权保护多头头寸的套保者实际上是买入相同执行价格的看涨期权。在我们的例子中，如果美国公司买入 1 份执行价格为 0.64 的看涨期权保护 1 份德国马克空头头寸，结果等同于持有 1 份执行价格为 0.64 的看跌期权。

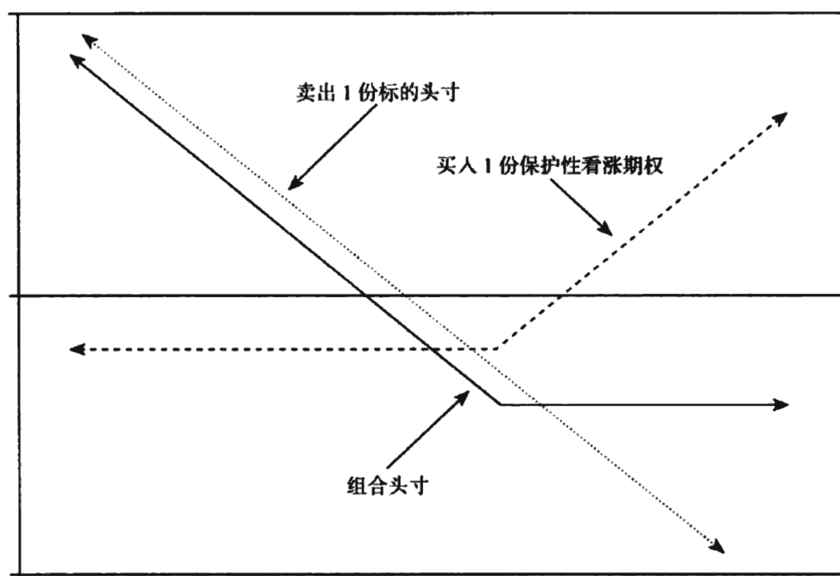


图 13-1 保护性看涨期权

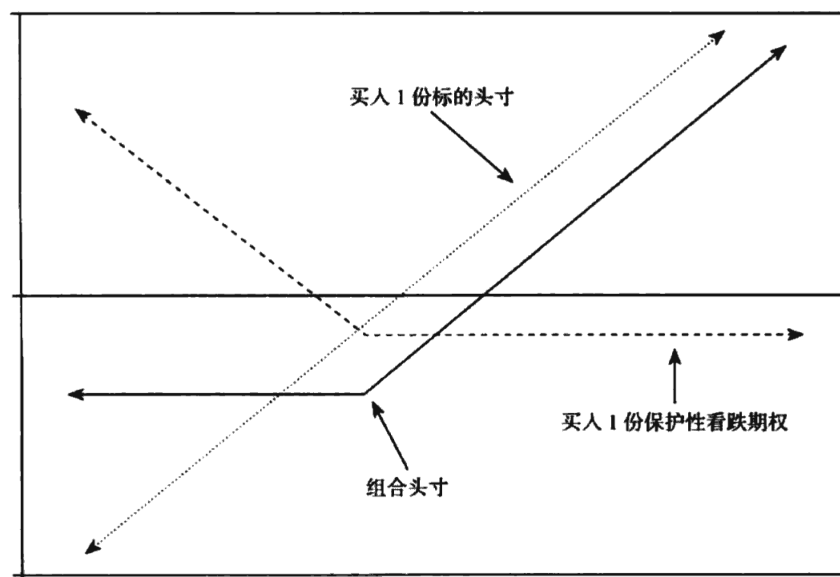


图 13-2 保护性看跌期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

套保者应该买入哪种保护性期权呢？这取决于套保者愿意承担的风险程度，而承担风险的程度必须由每个市场参与者自己决定。只有一件事是确定的，那就是买入保护性期权总是要产生成本。如果期权的保险功能能有效保护套保者的金融头寸，这种成本也是值得的。

13.2 持保立权

虽然买入保护性期权只须承担有限的、明确可知的风险，套保者可能愿意承担更大的风险从而获得其他回报。除了买入期权保护现有头寸外，套保者可以考虑卖出或立权（writing）期权来保护头寸。这种策略并不像买入保护性期权那样为套保者提供有限风险，将产生现金流入而非流出，这部分现金流入对标的市场价格不利变动提供有限保护。

以基金管理者为例，他的投资组合由一些股票的多头组成。如果基金管理者担心股票价格下跌，他可以选择卖出看涨期权对股票进行套保。基金管理者希望被保护的程度、潜在价格上涨的风险等决定了卖出哪一种看涨期权，即是实值期权、平值期权还是虚值期权等。卖出实值看涨期权能产生很大程度的保护，但会抵消价格上涨带来的很大部分潜在收益；卖出虚值看涨期权提供的保护较少，但为价格大幅上涨时获得较大潜在收益留有空间。

举例来说，假设现在股票交易价格为 100，基金管理者可以卖出 1 份执行价格为 95 的看涨期权。如果执行价格为 95 的看涨期权交易价格为 $6\frac{1}{2}$，卖出看涨期权将对股票价格下跌提供有力保护。只要股票价格下跌幅度不超过 $6\frac{1}{2}$，也就是不跌到 $93\frac{1}{2}$，基金管理者至少能实现盈亏平衡。可惜的是，如果股票价格开始上涨，基金管理者不会得到由于价格上涨所带来的收益，因为此时执行价格为 95 的看涨期权会被指派。就是说，即使股价上涨，基金管理者也只能得到由卖出执行价格为 95 的看涨期权所得到的 $1\frac{1}{2}$点时间溢价（time premium）。

如果基金管理者希望得到股票价格上涨所带来的收益，但又希望在股票价格下跌时得到保护，他可以卖出 1 份执行价格为 105 的看涨期权。如

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

果执行价格为 105 的看涨期权交易价格为 2，卖出这种期权只能保护股价下跌 2 点，也即只对 98 以上的股价提供保护。然而，如果股价开始上升，管理者就能得到收益，在股价为 105 美元时管理者的收益达到最大。股价超过 105 后，管理者的看涨期权会被要求执行。

管理者应该卖出哪种期权呢？这同样取决于管理者的主观决策，他愿意接受多大程度的风险以及他希望在价格上涨情况下得到多大收益等。很多持保立权策略中卖出平值期权，与实值期权相比平值期权提供的保护相对较小，也不能像虚值期权那样能够获得较大潜在收益，卖出平值期权交易者仅能获得时间溢价。如果市场价格变化不大，利用平值期权对现有头寸进行保护的投资组合能够获得最大收益。

典型的持保立权（也被称为**覆盖策略**（overwrites））的价值如图 13-3（备兑看涨期权（covered call））和图 13-4（备兑看跌期权（covered put））所示。当标的合约买入后，同时卖出与现货头寸对应的看涨期权，因此持保立权也被称为买入 - 立权（buy/write）策略。与买入保护性期权一样，持保立权由现货头寸和期权头寸组成。因此持保立权也可以表达为合成头寸

标的合约多头 ＋ 看涨期权空头 ＝ 看跌期权空头

标的合约空头 ＋ 看跌期权空头 ＝ 看涨期权空头

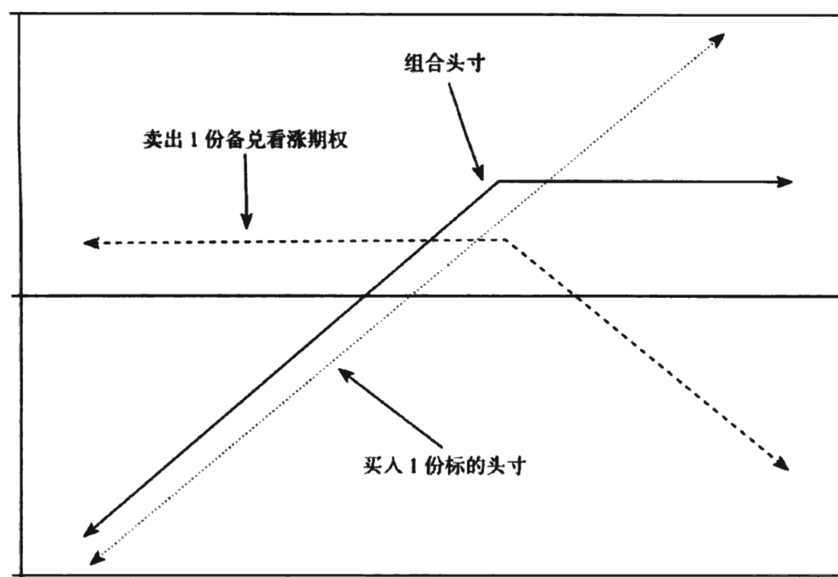


图 13-3 备兑看涨期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

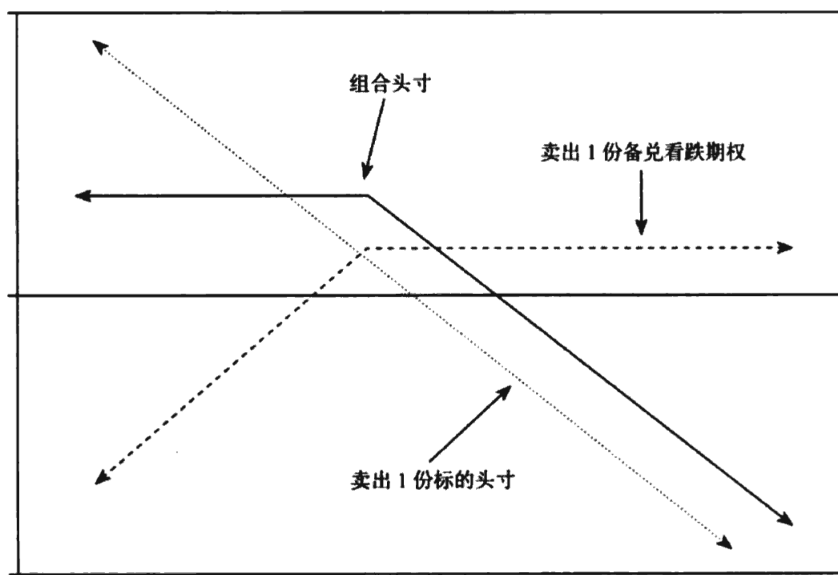


图 13-4 备兑看跌期权

卖出看涨期权保护标的合约多头头寸的套保者，实际上是以相同执行价格卖出看跌期权，卖出看跌期权保护标的合约空头头寸的套保者，实际上是以相同执行价格卖出看涨期权。在我们的例子中，如果投资组合管理者卖出 1 份执行价格为 100 的看涨期权来保护股票多头头寸，结果与卖出 1 份执行价格为 100 的看跌期权的效果相同。

买入保护性期权和卖出持保立权是利用期权套保的两种最常见策略。如果要在这些策略中选择，套保者应该选择哪一种呢？理论上，套保者应该像纯粹交易者那样比较性价比。通常而言，如果期权价格小于其理论价值，买入保护性看涨期权或保护性看跌期权更有利；如果期权价格高于其理论价值，卖出备兑看涨期权或备兑看跌期权更有利。通过比较隐含波动率与预测波动率，套保者应该能够对是否买入还是卖出期权做出明智决策。当然，他还要选择执行价格，执行价格的确定取决于套保者对未来价格有利变动、不利变动的预测，以及他愿意承担的、判断失误所产生的风险。

尽管理论分析在套保者决策过程中很重要，但现实考虑也同样重要。如果套保者知道一旦标的合约价格超过一定水平后，他只能破产，那么他买入以这一价格作为执行价格的保护性期权是最合理的策略，而不管期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

理论上是否被高估。[⊖]

然而，绝大多数套保者发现，买入期权时会有心理障碍。“在有可能损失权利金的情况下，我为什么还要花钱买入期权?”套保者是对的，绝大多数情况下期权都会自动过期并不会被执行，套保者会因此损失权利金。拒绝为其业务买入期权进行套保的交易者，却愿意为他的房子或家庭购买保险。就像期权一样，绝大多数保单都会自动过期不会被索赔：房子也没有被烧、家人也在、车子也没有被偷等，这是保险公司能够获利的原因，但购买保单的人能够接受保险公司利用保单赚钱。与通过卖保单获得利润的保险公司不同，保险合同的买方不是利用保险合同赚钱，他只是为了寻求内心的安慰。同样的道理也可以应用到购买期权上，如果套保者需要利用期权提供保护，那么即使在长期来看买入期权是种损失，这种损失也是有意义的。

13.3 篱式期权

假如套保者既想得到保护性期权所提供的有限风险，又想避免保护性期权所产生的现金流出，他还有没有其他选择?一种常见的策略是**篱式期权**（fence），即同时买入保护性期权、卖出持保立权。举例来说，标的合约价格为 50，标的合约多头套保者可以选择同时卖出 1 份执行价格为 55 的看涨期权和买入 1 份执行价格为 45 的看跌期权。由于可以执行看跌期权，套保者规避掉了价格低于 45 所产生的风险；同时，他可以得到价格上涨到 55 之前的收益；价格如果超过 55，他就会被要求执行看涨期权。整个套保组合的成本取决于执行价格为 45 的看跌期权和执行价格为 55 的看涨期权的价格。如果二者价格相同，套保的成本就是 0；如果执行价格为 55 的看涨期权的价格高于执行价格为 45 的看跌期权的价格，无论标的合约价格怎样变化，套保者都能得到现金流入。比如执行价格为 45 的看跌期权和执行价格为 55 的看涨期权的价格分别为 1.25 和 1.75，构建篱式期权的套保者就能得到 0.50 的资金流入。这会使套保者盈亏平衡的价格降低到 49.50。

⊖ 当然，如果期权普遍被高估，套保者可能不会买入保护性期权，但这种情况很难发生。如果期权价格高估，通常有合理的原因。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用基本合成关系，我们发现篱式期权多头（买入标的合约、卖出 1 份备兑看涨期权、买入 1 份保护性看跌期权）不过是合成后的牛市垂直价差。假如在我们的例子中，篱式期权由 1 份执行价格为 45 的看跌期权多头和 1 份执行价格为 55 的看涨期权空头组成，我们可以用其合成等价物（synthetic equivalent）来代替执行价格为 45 的看跌期权：

执行价格为 45 的看跌期权多头 ＝ 标的合约空头 ＋ 执行价格为 45 的看涨期权多头

执行价格为 45/55 的篱式期权 ＝ 标的合约多头 ＋ 执行价格为 45 的看跌期权多头 ＋ 执行价格为 55 的看涨期权空头 ＝ 标的合约多头 ＋（标的合约空头 ＋ 执行价格为 45 的看涨期权多头）＋ 执行价格为 55 的看涨期权空头 ＝ 执行价格为 45 的看涨期权多头 ＋ 执行价格为 55 的看涨期权空头

卖出篱式期权是由卖出标的合约、买入保护性看涨期权、卖出备兑看跌期权组成。由于我们总是能利用合成等价物替换其中的任何一个期权，卖出篱式期权不过是熊市垂直价差。篱式期权的多头、空头如图 13-5 和图 13-6 所示。

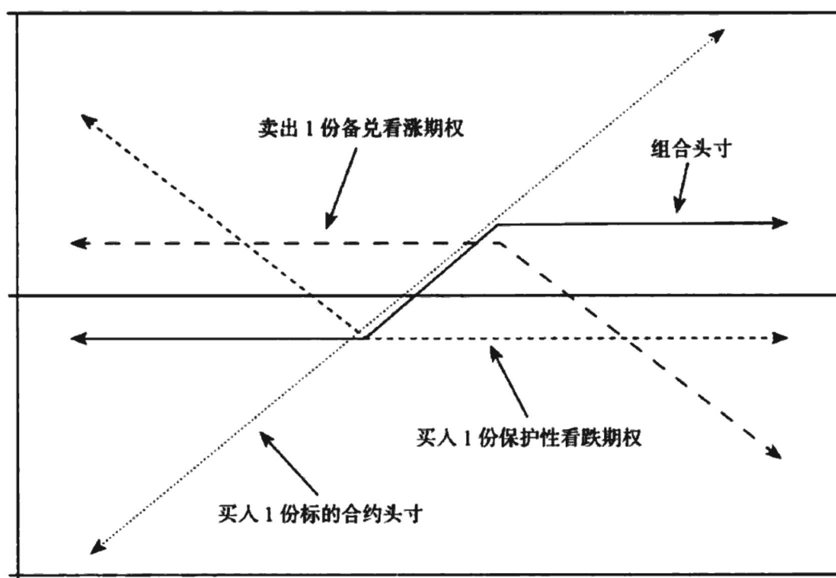


图 13-5 篱式期权多头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

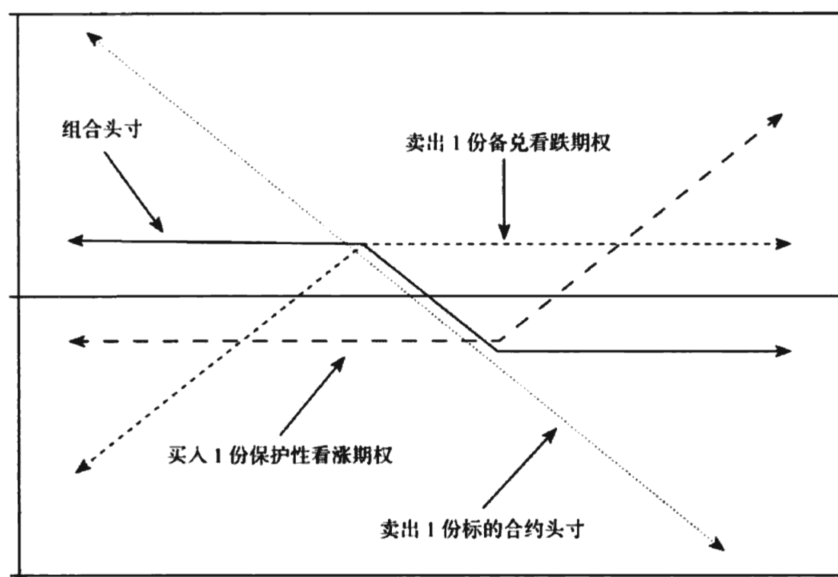


图 13-6 篱式期权空头

由于提供保护的成本很低，甚至会产生现金流入，篱式期权是比较流行的套保工具。同时，篱式期权还会使套保者获得部分标的市场价格有利变动所产生的收益。篱式期权有各种各样的名字，如：**远期范围合约**（range forwards）、**隧道期权**（tunnels）、**圆筒期权**（cylinders）等，在交易池交易员（floor traders）中也被称为**分别定价转换套利**（split-pricing conversions）、**反转套利**（reversals）等。

由于资金借入和借出非常普遍，且这些资金都用浮动利率计息，利用期权对利率的多空头寸进行套保也非常流行。以浮动利率借入资金的公司是利率的空头，利率下降将降低公司的融资成本，利率上升将提高公司的成本。为防范利率上涨的风险，公司可以买入利率看涨期权，这样就为借入资金设置了最大成本。无论利率上涨到多高，资金借入方的融资利率都不会高于**利率上限期权**（cap）的执行价格。

以浮动利率借出资金的机构是利率的多头。利率上涨将增加这些机构的收益，利率下降将使其遭受损失。机构可以买入利率看跌期权，从而为利率下跌风险设置最小值。无论利率下降多少，资金借出方机构的借出利率都不会低于**利率下限期权**（floor）的执行价格。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果资金借入（借出）者同时买入1份利率上限期权（下限期权）、卖出1份利率下限期权（上限期权），他就构建了**利率双限组合**（collar）。这就是利率市场上的篱式期权。

13.4 复杂套保策略

由于大多数套保者不是专业期权交易者，他们没有时间也不愿意详细分析期权价格。最广泛使用的简单套保策略就是买入或卖出一份期权合约。然而，如果套保者愿意对期权做进一步分析的话，他可以利用期权构建同时考虑波动率和价格变动方向的、各种各样的套保策略。为了实现这一目标，套保者必须对波动率及其对期权价格的影响、作为方向性风险度量指标的Delta值等非常熟悉。只有这样，套保者才能将期权知识与套保的现实需求结合在一起。

选择策略之初，套保者需要考虑：

（1）套保是否需要为最坏情形提供保护？

（2）对冲需要规避多少现有头寸的方向性风险？

（3）套保者愿意接受怎样的额外风险？

为了防止最坏情形出现，需要“灾难险”的套保者只能选择买入期权。即便如此，套保者还需要决定买入期权的种类、执行价格、期权数量等。举例来说，假设套保者持有交易价格为100的标的合约多头，还假设套保者决定买入看跌期权，规避标的市场价格下跌所产生的风险，他应该买入哪一种看跌期权呢？

如果套保者认为期权市场定价过高（波动率过高），显然，买入任何期权对于套保者而言都是不利的。如果套保者的唯一目的是对冲价格下跌风险而不考虑价格上涨后的潜在收益，他应该选择期货或远期市场而不是期权市场进行套保。然而，如果他还希望得到标的合约价格上涨时所产生的潜在收益，他必须先自问要保留多大的看多头寸。举例来说，他可能会决定保留现有50%的看多头寸。这就意味着，他必须买入Delta值之和为−50的看跌期权。他可以买入1份Delta值为−50的看跌期权，或者买入Delta值之和为−50的多份虚值期权。但是在高隐含波动率的市场中，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易者通常尽可能少买入期权并尽可能多地卖出期权（这类似于构建比例垂直价差）。因此，与买入 Delta 值之和为 −50 的多个虚值期权相比，理论上买入 1 份 Delta 值为 −50 的看跌期权成本更低。如果套保者希望消除更多的方向性风险，比如 75%，在这种情况下他就需要买入 1 份 Delta 值为 −75 的看跌期权。

在其他因素相同的条件下，隐含波动率较高的市场上，套保者应该尽可能少地买入期权，尽可能多地卖出期权；相反地，在隐含波动率较低的市场上，套保者应该尽可能多地买入期权，尽可能少地卖出期权。

这意味着，如果所有期权都定价过高（隐含波动率过高），套保者决定愿意接受与卖出备兑看涨期权相关的无限价格下跌风险，理论上他就应该尽可能多地卖出看涨期权来实现他的套保目标。如果他要对 50% 的标的合约多头套保，他可以通过卖出 Delta 值之和为 50 的几份虚值看涨期权构建比例立权（ratio write），而不是卖出 1 份 Delta 值为 50 的平值看涨期权。

选择卖出几份看涨期权对一份标的合约多头套保也存在一个问题，那就是套保者现在不但面临备兑看涨期权头寸所产生的市场价格下跌的无限风险，还面临着卖出看涨期权过多、标的合约多头不能对冲的市场价格上涨的无限风险。如果市场价格上涨到一定程度，他可能会被指派所有看涨期权。绝大多数套保者希望将其无限风险限制在一个价格变动方向上，这通常取决于他们的现货头寸。持有标的合约多头的套保者可以接受市场价格下跌的无限风险，但他可能不会接受价格上涨的无限风险。持有标的合约空头的套保者可以接受市场价格上涨的无限风险，但他可能不会接受价格下跌的无限风险。套保者持有的头寸在某一价格变动方向上存在无限风险，就意味着他持有了波动率头寸。这不存在问题，因为波动率交易获利能力很强。但真正的套保者应该认识到，他的最终目的是：保护现有头寸，并使这种保护的成本尽可能低。

套保者也可以通过构建 Delta 值成比例的波动率价差来获得所期望的保护。举例来说，希望保护 50% 标的合约空头头寸的套保者，可以买入或卖出 Delta 值为 +50 的时间价差或蝶式期权。这些价差提供了一定范围内的保护，最终的头寸组合仍面临市场价格上涨的无限风险，但它同时也

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

保留了在市场价格下降时的无限潜在收益。这些波动率价差还为套保者提供了买入或卖出波动率的选择。如果隐含波动率较低，且标的合约价格为100，套保者可以通过买入执行价格为110的看涨期权时间价差（买入1份长期期限执行价格为110的看涨期权、卖出1份短期期限执行价格为110的看涨期权）对冲标的合约空头头寸的风险。这一价差的Delta值为正，同时理论上也很吸引人，因为低隐含波动率使长期时间价差相对便宜。如果执行价格为110的看涨期权时间价差的Delta值为+25，为对冲掉每份标的合约空头50%的方向性风险，套保者需要买入2份时间价差。相反地，如果隐含波动率较高，套保者可以考虑卖出时间价差。此时，套保者只能选择以较低执行价格来获得正的Delta值。如果他卖出执行价格为90的看涨期权时间价差（买入1份短期期限执行价格为90的看涨期权、卖出1份长期期限执行价格为90的看涨期权），套保者的头寸具有正的Delta值，且理论边际为正。如果他希望保护75%的标的合约头寸，且时间价差Delta值为+25，他要为每份标的合约头寸卖出3次价差。

同样地，套保者也可以买入或卖出垂直价差来获得所期望的保护。在判断期权定价过低或定价过高（隐含波动率过低或过高）的基础上，套保者可以利用平值期权。如果标的合约市场价格为100，需要保护标的合约多头头寸的套保者可以卖出Delta值为负的1份垂直看涨价差（卖出较低执行价格看涨期权、买入较高执行价格看涨期权）。如果隐含波动率高，套保者更倾向于卖出平值期权、买入虚值期权；如果隐含波动率低，套保者更倾向于卖出实值期权、买入平值期权。每份价差的Delta值都为负，但因为平值期权对波动率变动非常敏感，其理论边际可能为正。

显然，利用期权对冲头寸风险与利用期权构建交易策略一样复杂，决策过程中要考虑很多因素。第一次面对这么多可供选择的策略时，套保者可能会不知所措，甚至会彻底放弃利用期权进行套保。此时，套保者（或为套保者提供建议的人）应该列举出有限的（可能是四五种）可行策略，并对比这几种策略的风险收益特性。在套保者整体市场判断、愿意承担的风险水平等前提条件下，套保者通常能做出明智的选择。通用的套保策略总结及各种策略的优劣势分析如图13-7所示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

头寸	对冲策略	优点	缺点
标的合约多头	买入保护性看跌期权	有限价格下跌风险 / 无限价格上涨收益 潜在的正理论边际	潜在的负理论边际
	卖出保护性看涨期权	潜在的正理论边际	无限价格下跌风险 潜在的负理论边际
	篱式期权多头（买入看跌期权、买入看涨期权）	有限价格下跌风险 如果看涨期权价格大于看跌期权价格，可能会产生资金流入	有限价格上涨收益 如果看跌期权价格大于看涨期权价格，可能会产生资金流出
	买入比例看跌期权	无限价格上涨收益 / 无限价格下跌收益 潜在的正理论边际	潜在的负理论边际
	卖出比例看涨期权	潜在的正理论边际	无限价格下跌风险 / 无限价格上涨风险 潜在的负理论边际
	熊市垂直价差	无限价格上涨收益 潜在的正理论边际	无限价格下跌风险 潜在的负理论边际
	熊市时间价差	无限价格上涨收益 潜在的正理论边际	无限价格下跌风险 潜在的负理论边际
标的合约空头	买入保护性看涨期权	有限价格上涨风险 / 无限价格下跌收益 潜在的正理论边际	潜在的负理论边际
	卖出保护性看跌期权	潜在的正理论边际	无限价格上涨风险 潜在的负理论边际
	篱式期权空头（买入看涨期权、卖出看跌期权）	有限价格上涨风险 如果看跌期权价格大于看涨期权价格，可能会产生资金流入	有限价格下跌收益 如果看涨期权价格大于看跌期权价格，可能会产生资金流出
	买入比例看涨期权	无限价格下跌收益 / 无限价格上涨收益 潜在的正理论边际	潜在的负理论边际
	卖出比例看跌期权	潜在的正理论边际	无限价格上涨风险 / 无限价格下跌风险 潜在的负理论边际
	牛市垂直价差	无限价格下跌收益 潜在的正理论边际	无限价格上涨风险 潜在的负理论边际
	牛市时间价差	无限价格下跌收益 潜在的正理论边际	无限价格上涨风险 潜在的负理论边际

图 13-7 对冲策略总结

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

13.5 投资组合保险

假如套保者持有某种资产的多头，并希望通过买入看跌期权保护头寸在市场价格下跌时面临的风险。可惜的是，套保者没有找到这种资产的期权市场，也没有期权交易商等其他渠道买到期权。此时，套保者有没有方法自己创设看跌期权呢？

如果套保者真能买到看跌期权，他的头寸将是

标的资产多头 + 看跌期权多头

但我们利用第 11 章提到的合成关系知道，标的资产多头加上看跌期权多头等同于看涨期权多头。因此，套保者只需构建一份与看跌期权执行价格相同的看涨期权即可。

这份看涨期权有哪些特征？我们可以利用理论定价模型来分析这份看涨期权。为了便于估值，我们需要知道标的资产以及理论定价模型需要的变量输入等信息。假设标的资产为期货合约，其他变量信息如下所示：

执行价格 = 100

到期期限 = 10 个星期

标的合约价格 = 101.35

利率 = 8%

波动率 = 18.3%

将这些变量信息输入理论定价模型，我们发现套保者期望获得的看涨期权合约的 Delta 值为 57。这意味着如果套保者真的拥有看涨期权（而不是标的合约多头加上执行价格为 100 的看跌期权多头）的话，理论上该头寸相当于目前持有头寸的 57%。因此，如果套保者希望复制标的合约资产和执行价格为 100 的看跌期权多头，他必须卖出 43% 所持有的标的合约资产。卖出后，理论上套保者持有的头寸相当于 1 份执行价格为 100 的看涨期权。

现在假设一个星期过去了，标的合约价格已上涨到 102.26。这对套保者期望拥有的执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值会产生哪些影响？再一次将所有变量值输入理论定价模型，我们发现现在看涨期权的 Delta 值为 62。如果套保者希望所持有的头寸相当于看涨期权多头，他现在需要持有初始标的合约头寸的 62%，因此，他必须购回 5% 的初始合约数量。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

假设又一个星期过去了，标的合约价格下降到 99.07。在新的市场条件下，执行价格为 100 的看涨期权的 Delta 值为 46。为了复制看涨期权头寸，套保者现在必须卖出初始合约数量的 16%，也就是说要拥有初始合约数量的 46%。

注意，套保者所做的事情其实是阶段性地对初始头寸进行再套保，调整后的头寸具有与看涨期权相同的 Delta 值特征。套保者如果在 10 个星期内持续调整，事实上相当于创设了 10 个星期到期、执行价格为 100 的看涨期权。

读者可能已经意识到了，我们其实是在重复图 5-1 中的例子，只不过形式稍稍不同而已。在那个例子中，我们买入定价过低的看涨期权，并通过持续再套保过程复制出卖出看涨期权的效果。在本例中，我们也是通过持续再套保过程复制看涨期权。但这里我们复制的是买入看涨期权而非卖出看涨期权。我们所有的调整都与图 5-1 中的操作相反。还要注意在第 10 周（到期时），我们不是像图 5-1 那样将头寸平掉，而是将初始头寸的其余部分购回，为的是到期时持有全部头寸。我们在本例中的所有操作如图 13-8 所示。

周数	资产价值	100 看涨期权的 Delta 值	复制需要的资产百分比	需要做出的调整
0	101.35	57	57	卖出 43%
1	102.26	62	62	买入 5%
2	99.07	46	46	卖出 16%
3	100.39	53	53	买入 7%
4	100.76	56	56	卖入 3%
5	103.59	74	74	买入 18%
6	99.26	45	45	卖出 29%
7	98.28	35	35	卖出 10%
8	99.98	50	50	卖入 15%
9	103.78	93	93	买入 43%
10	102.54	100	100	卖入 7%

图 13-8

再套保过程复制的是期权的自动再套保特性。作为标的资产的对冲工具，期权具有理想的特征：在标的资产市场价格发生不利变动时能为其提供保护，而在标的资产市场价格发生有利变动时又不影响套保者的潜在

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

收益。事实上，期权能根据套保需要自动调整，这就是 Gamma 值对期权 Delta 值的影响。当套保者尝试通过对标的合约头寸持续再套保复制期权的特征时，他就是在尝试复制期权的自动再套保（就是 Gamma）特征。期权成本或者再套保过程的成本，就是套保者为期权的 Gamma 特征所支付的价格。

通过再套保过程复制期权需要不断计算 Delta 值，就需要使用理论定价模型。因此我们会遇到使用理论定价模型进行期权估值时通常会遇到的问题，比如理论模型本身是否正确？输入变量是否正确？等等。即使先不考虑模型是否正确，任何希望使用这种方法的人都要提出合理的波动率估计。如果估计的波动率过高或过低，复制期权的成本就会超过或低于初始预期。但注意，复制成本就是真实的成本。如果市场波动率超出预期，调整所需的成本越高，但较高波动率意味着较高的理论价值，期权的价值也会更大；同样地，如果市场波动率低于预期，调整所需的成本就越低，但较低波动率意味着较低的理论价值，期权的价值也会更小。

这种连续地对标的资产再套保来复制期权头寸的做法被称为**投资组合保险**（portfolio insurance）。这种方法可以被用来保护任何不利价格变动下的多头或空头，使用这种方法最多的是希望保证证券投资组合价值不会下跌的基金管理者。举例来说，假设一位基金管理者管理的证券组合当前价值为 1 亿美元，如果他希望保证组合价值不会低于 9 000 万美元，他可以买入 1 份执行价格为 9 000 万美元的看跌期权，他也可以复制 1 份执行价格为 9 000 万美元的看涨期权的特征。如果他不能在市场上买到执行价格为 9 000 万美元的看跌期权，他可以计算出执行价格为 9 000 万美元看涨期权的特征，并持续买入、卖出部分投资组合来复制看涨期权头寸。事实上，基金管理者就是自己创设看跌期权。

可惜的是，买入、卖出数量很大但又不是整数数量的证券成本非常高。虽然投资组合保险的概念在理论上很有吸引力，但在实际操作过程中高昂的交易成本通常使这一方法不具可操作性。有没有基金管理者既可以利用投资组合保险的方法，又能将交易成本控制在可接受的范围内？一种常见的做法是使用期货合约作为证券组合的替代物。如果投资组合中的证券构成接近于某个指数，又存在基于这个指数的期货合约，基金管理者就可以

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

通过买入、卖出期货合约来增加或减少他持有的证券组合数量，从而近似实现投资组合保险方法。在美国，有很多指数期货合约可用，最常用的是在 CME 上市交易的标普 500 指数期货合约。很多基金管理者利用标普 500 指数期货合约来保证其证券组合不受股票市场不利价格变动的影响。这种方法也不是完全没有风险，由于标普 500 指数成分股并不完全等同于基金管理者持有的证券组合；但在降低交易成本的前提下，这种风险通常是可以接受的。

即使存在基于标的资产的期权合约，套保者也可能会选择投资组合保险操作而非在市场上直接买入期权合约。首先，套保者可能认为期权价格过高。如果他认为理论上期权定价过高，出于长期考虑他就会选择更便宜的、对组合连续再套保的方法。其次，为套保所需的期权合约数量很大，期权市场的流动性可能难以支持如此大规模的下单。最后，期权到期期限可能与套保者的头寸保护需要不匹配。如果存在期权合约可供选择、但比套保需要更早到期，套保者可能仍会选择在市场上买入期权合约，然后在期权到期后使用投资组合保险策略。基于以上原因，投资组合保险策略已成为保护标的资产头寸越来越流行的方法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第14章
Option Volatility & Pricing

再论波动率

交易者对波动率有多种解释方法。理论上，期权的价值就是取决于标的合约价格在期权存续期内波动率的大小。当然，由于波动率发生在未来，交易者是不知道波动率的准确取值的。尽管如此，如果交易者希望利用期权理论定价模型，他必须对标的合约在期权存续期内的波动率做出预测。

对未来的波动率做出预测对于交易者而言是一个非常困难、令人沮丧的任务，对于交易新手而言就更难。交易领域内利用技术分析方法对价格变动方向做出判断已经被普遍研究，交易者可以通过各种渠道获得与该主题相关的资料。比较而言，波动率是个较新的概念，交易者可以参考的资料相对较少。尽管存在这些困难，交易者要想利用理论定价模型做出明智的交易决策，就必须尽可能提出合理的波动率变量估计。

14.1 波动率的特征

做出波动率合理预测的第一步，先要理解波动率的一些基本特征。首先，让我们比较两张图：图 14-1 显示了从 1982 ～ 1991 年的德国马克价格走势，图 14-2 显示了相同时段内德国马克价格 50 天的波动率。通过比较读者能得出怎样的结论？显然价格和波动率都时涨时跌，但与标的资产的随机价格变动不同的是，波动率变动总是向某一均衡数值回归。从 1985 ～ 1987 年的 3 年时间里，德国马克价格从 29 的低点上涨到 63 的高位。尽管 1987 年以后德国马克价格出现波动，但再也没有回到 20 世纪 80 年代初的低位。有时宏观经济因素会使德国马克价格剧烈上涨或下跌，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



图 14-1 1982～1991 年的德国马克价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但其再也没有回到20世纪五六十年代的价格水平。换句话说，标的资产价格变动是无限制的，它们没理由必须回到原来的价格水平上。

波动率却不是这样。10年内德国马克价格50天波动率在最低的5%和最高的20%之间变动。但不论怎样变动，在某些点上波动率总是回复到均衡值，其轨迹与以前的上涨和下跌情况类似。事实上，我们可以尝试找到这一均衡波动率，在均衡波动率以上或以下存在相同的波动率变动区间。在德国马克的例子中，均衡波动率似乎是在11%～12%。波动率可能会远超过12%，也可能会远低于11%，但最终波动率似乎总是会回归到这一均衡区间内。

如果我们将从图14-2德国马克例子中得到的结论推广，我们推测标的合约价格可能存在着长期平均值或者**平均波动率**（mean volatility）。而且，标的合约波动率还有**均值回复**（mean reverting）特征。如果波动率远高于平均波动率，可以非常确定它将最终回落到平均波动率；如果波动率远低于平均波动率，也可以非常确定它将最终回升至平均波动率。波动率总是在平均波动率水平上下来回变动。

波动率的均值回复特征也可以在描述1982～1991年间德国马克波动率分布的图14-3中看出来。从*x*轴（剩余到期时间）最左端开始，我们可以看到所考察的10年时间里任意2周内，波动率有20%的可能性会小于6.0%或大于17.3%（第10百分位数和第90百分位数）；有50%的可能性会小于7.6%或大于13.0%（第25百分位数和第75百分位数）；任意2周的平均波动率为9.7%。在*x*轴的最右端，我们可以看到在50周内，波动率有20%的可能性会小于9.8%或大于14%；波动率有50%的可能性会小于10.6%或大于12.7%；50周的时间区间内平均波动率约为11.5%。

图14-3有很容易识别的结构特征。当扩大波动率估计的时间区间时，百分位线向均值聚拢，且均值逐渐变得稳定。这验证了波动率是向均值回复的假设。这种波动率示意图有时被称为**波动率圆锥**（volatility cone），㊀是一种有效的描述标的资产波动率特征的方法。

㊀ 更多关于波动率圆锥（volatility cone）的详细讨论，详见：Burghardt, Galen and Lane, Morton. How to Tell if Options are Cheap[J]. *The Journal of Portfolio Management*, Winter 1990, 72-78.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

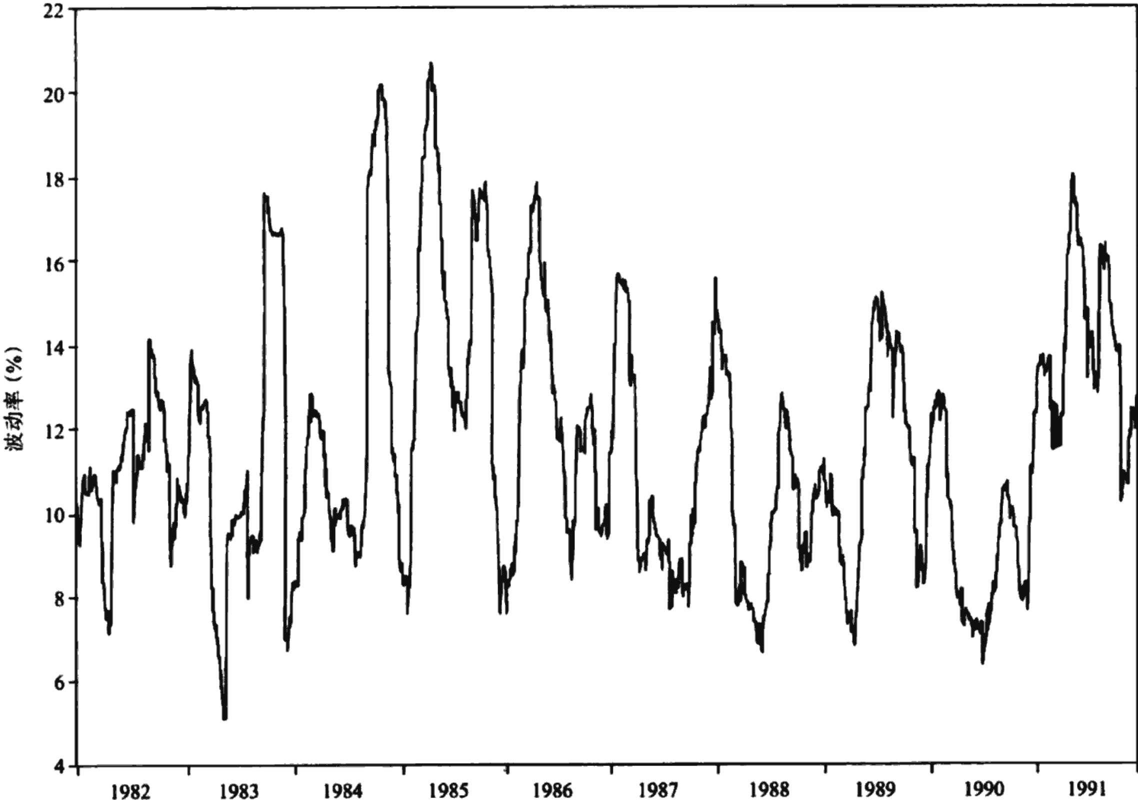


图 14-2 1982～1991 年间德国马克价格 50 天波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

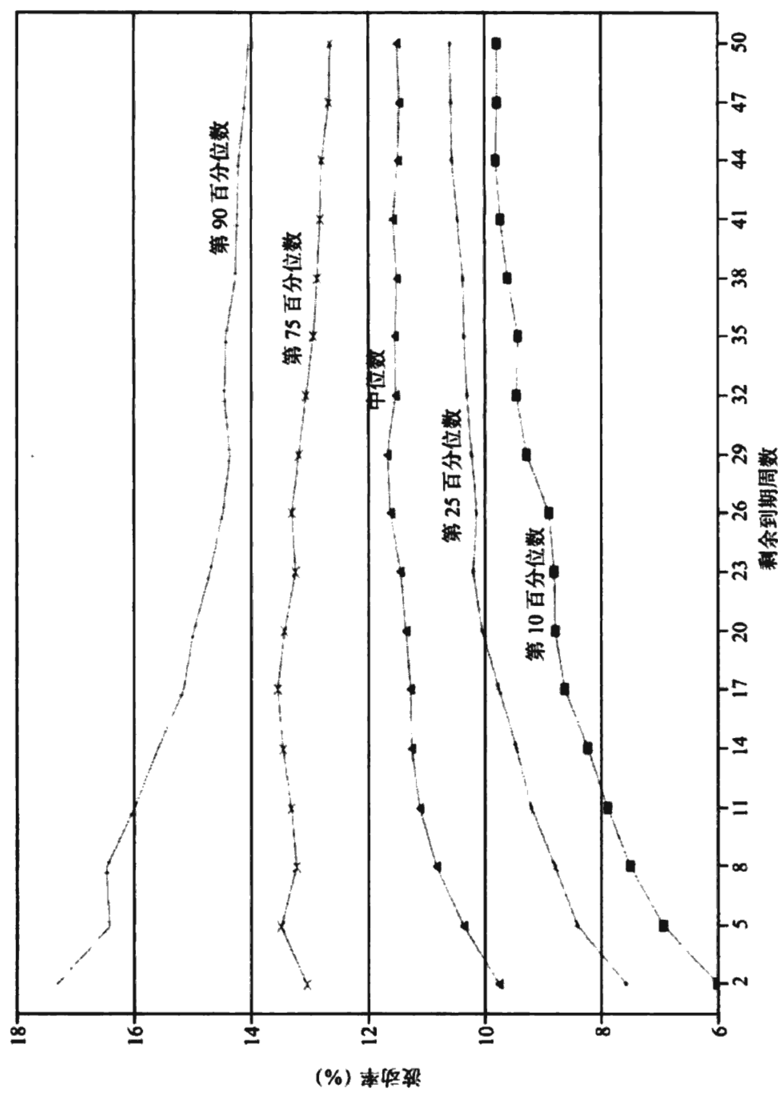


图 14-3 1982～1991 年间德国马克波动率分布

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

除此之外，我们还能看到波动率的哪些特征？更详细的德国马克波动率示意图如图 14-4 所示，从图中我们可以看出波动率还具有趋势性特征。从 1989 年 7 月到 1990 年 6 月间，波动率有下降的趋势；从 1990 年 7 月到 1991 年 4 月间，波动率有上涨的趋势；从 1991 年 4 月到 1991 年 10 月间，波动率再一次出现下降的趋势。而且，在这几次主要趋势中，还存在着波动率升降的短期小趋势。从这个角度来看，波动率图与价格图有很多相似的特性，应用一些技术分析的方法来分析波动率也不是没有道理的。然而，重要的是要记住，虽然价格变动和波动率相关，但二者并不是一回事。如果交易者利用完全相同的技术分析原则进行波动率分析，他可能会发现在某些情况下这些原则是不适用的，在另外一些情况下技术分析原则必须要根据波动率的独特特征做出调整。由于本书作者并不是技术分析领域的专家，读者可以独立思考这一问题。

14.2 波动率预测

在已确定的波动率特征的基础上，我们可以怎样做出波动率预测？首先我们需要一些波动率数据，假如已经有了以下特定标的合约的历史波动率数据：

最近 30 天	24%
最近 60 天	20%
最近 120 天	18%
最近 250 天	18%

当然，波动率数据越多越好，但如果只有这些数据可得，利用这些数据我们可以做出怎样的预测？一种方法是将以上波动率做简单平均：

$$(24\% + 20\% + 18\% + 18\%)/4 = 20\%$$

使用这种方法，每个数据都被赋予了相同的权重。假设一些数据比另外一些数据更重要是否合理呢？举例来说，交易者可以认为距离当前越近的数据越重要。由于 24% 的波动率数据是最近 30 天的，比其他波动率数据都更接近于当前时点，也许 24% 应该在波动率预测中被赋予更大权重。比如，相对于其他数据我们可以将最近 30 天的波动率数据赋予 2 倍的权重：

$$(40\% \times 24\%) + (20\% \times 20\%) + (20\% \times 18\%) + (20\% \times 18\%) = 20.8\%$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

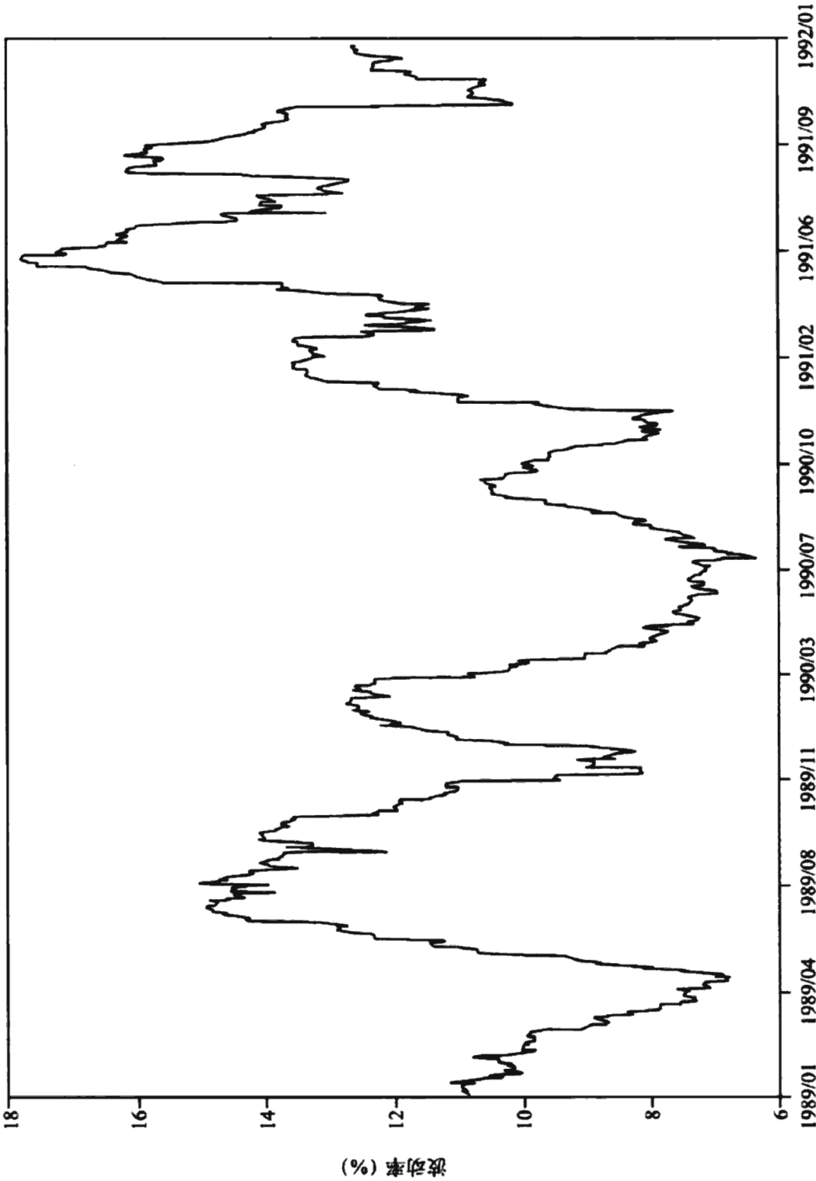


图 14-4 1989～1991 年间德国马克 50 天波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

由于对最新数据赋予更高的权重，我们的波动率预测结果稍微提高了一些。

当然，最近 30 天的波动率数据要比以往数据更加重要。那么同样道理，最近 60 天的波动率数据也应该比最近 120 天、最近 250 天的数据更重要；同理，最近 120 天的波动率数据要比最近 250 天的数据更重要。我们应利用将时间较远数据逐步降低权重的方法将这一因素考虑到波动率预测中。举例来说，我们可以这样计算

$$(40\% \times 24\%) + (30\% \times 20\%) + (20\% \times 18\%) + (10\% \times 18\%) = 21.0\%$$

这里，我们将最近 30 天的波动率数据赋予 40% 的权重，最近 60 天的波动率数据赋予 30% 的权重，最近 120 天的波动率数据赋予 20% 的权重，最近 250 天的波动率数据赋予 10% 的权重。

我们做出了距离当前越近的数据越重要的假设。这种假设正确吗？如果我们要对短期期限的期权进行估值，因为短期数据是最重要的，这种假设是正确的。但如果我们要对长期期限的期权进行估值，长期内波动率的均值回复特征将降低短期波动率数据的重要性。事实上，最合理的长期波动率预测就是标的合约长期波动率均值。因此，赋予不同波动率数据的相对权重取决于我们要估值的期权的剩余到期时间。

在某种意义上，以上我们可用的波动率数据都是截至当前的数据，区别只在于它们考察了不同的时间跨度。我们如何知道哪个数据是最重要的呢？除了均值回复特性外，波动率数据还存在着**序列相关性**（serial correlation）特征，也即在某一时间跨度内波动率取决于或相关于以前相同时间跨度内的波动率水平。如果某合约最近 4 个星期的波动率是 15%，接下来 4 个星期的波动率接近于 15% 的可能性大于远超 15% 的可能性。我们可以再次使用第 4 章用过的天气类比，如果昨天的最高温度为 25℃，我们要对今天的最高温度做出预测，30℃的预测要比 40℃的预测更加合理。意识到这一点后，我们自然会将与所考察期权存续期相近时间跨度内的波动率赋予更大权重。也就是说，如果我们交易的是长期期限期权，长期跨度的波动率数据应赋予最大权重；如果我们交易的是短期期限期权，短期跨度的波动率数据应赋予最大权重；如果我们交易的是中期期限期权，中期跨度的波动率数据应赋予最大权重。

如果我们要对 6 个月期限的期权进行估值，我们应该如何对现有可用

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

数据进行赋权？由于 120 天（交易日）最接近于 6 个月，我们可以赋予 120 天数据最大权重，赋予其他数据相对较小权重

(15%×24%)+(25%×20%)+(35%×18%)+(25%×18%)= 19.4%

另外，如果我们要对剩余期限为 10 个星期的期权进行估值，我们会对 60 天波动率数据赋予最大权重

(25%×24%)+(35%×20%)+(25%×18%)+(15%×18%)= 20.2%

在以上波动率预测的例子中，我们只使用了 4 个历史波动率数据，而可用波动率数据越多，最终的波动率预测结果就越准确。覆盖不同时段的波动率数据不但有助于交易者对标的合约波动率有更概况性的理解，还有助于交易者将历史波动率与不同到期期限相匹配。在我们的例子中，我们使用最近 60 天、最近 120 天的历史波动率来近似预测 6 个月和 10 个星期的波动率。最理想的是我们能得到时间跨度正好是 6 个月、10 个星期的历史波动率数据。

以上我们描述的方法正是许多交易者凭直觉预测波动率时所使用的方法。这种方法的基础是识别出波动率的典型特征，并据此推测特定时间区间的波动率水平。近年来，理论学者利用相同原理开发出了**自回归条件异方差模型**（autoregressive conditional heteroskedasticity，ARCH）和**广义自回归条件异方差模型**（generalized autoregressive conditional heteroskedasticity，GARCH）等波动率预测方法。由于这些模型在数学方法上相对复杂，且在交易者应用中并不是特别广泛，因此详细讨论这些模型的内容超出了本书范围。尽管如此，期权交易者应该认识到这些模型的存在，并认识到这些模型就是应用波动率的均值回归和序列相关等特性进行波动率预测的。[⊖]

⊖ 关于 ARCH 模型和 GARCH 模型更详细的信息，请参考：

Engle, R.F. Autoregressive Conditional Heteroskedaticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation[J]. *Econometrica*, Vol.50, No.4, 1982, 987-1000.

Bollerslev, T. Generalized Autoregressive Gonditional Heteroskedasticity[J]. *Journal of Economics*, No.31, April 1986, 307-327.

Bollerslev, T. A Conditional Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return [J]. *Review of Economics and Statistics*, No.69, August 1987, 542-547.

Nelson, David B. Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach[J]. *Econometrica*, No.59, 1991, 347-370.

Kuberek, Robert C. Predicting Interest Rate Volatility: A Conditional Heteroskedastic Model of Interest Rate Movements [J]. *Journal of Fixed Income*, Vol.1, No.4, March 1992, 21-27.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

到目前为止，我们对标的资产波动率的预测都是基于历史波动率特征的。还有其他信息可以利用么？没有哪个交易者能了解影响标的合约价格变动的所有因素。也许还存在着会对未来波动率产生影响、但交易者还未意识到的因素。如果交易者认为这些未意识到的因素会反映在所交易合约的价格上，确定这种影响的一种方法就是观察期权价格。换句话说，交易者可以通过观察市场上的隐含波动率来找到达成共识的波动率水平，然后他就能利用这些信息进行波动率预测了。

交易者应该赋予隐含波动率多大的权重？一些交易者相信市场是有效的，认为隐含波动率反映了市场上所有可得的信息，是最好的波动率预测。然而，绝大多数交易者相信虽然隐含波动率很重要，但它并不能反映全部市场信息。通常在做波动率预测时，交易者会赋予隐含波动率 25% ～ 75% 的权重。交易者又应该对基于历史波动率做出的波动率预测赋予多大权重呢？如果交易者对自己的预测非常有自信，他可以赋予隐含波动率 25% 的权重；如果交易者对自己的预测没有太大把握，他可以赋予隐含波动率 75% 的权重。当然，他的自信程度来自于他的经验以及波动率历史数据。

举例来说，假如交易者基于历史数据已经做出了波动率为 20% 的预测，当前的隐含波动率为 24%。如果交易者决定赋予隐含波动率 75% 的权重，最终的预测就是

$$(75\% \times 24\%) + (25\% \times 20\%) = 23\%$$

另外，如果交易者决定赋予隐含波动率 25% 的权重，最终的波动率预测就是

$$(25\% \times 24\%) + (75\% \times 20\%) = 21\%$$

最后，如果交易者决定赋予隐含波动率 50% 的权重，最终的波动率预测就是

$$(50\% \times 24\%) + (50\% \times 20\%) = 22\%$$

14.3 一种实用的方法

无论交易者的波动率预测方法多么精巧，他还是会发现他的波动率预测经常发生错误，有时偏差还很大。考虑到波动率预测的难度，很多交易者采取了更容易的办法，也即不再问什么是正确的波动率，而是问在当前

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的波动率水平上，什么才是正确的策略。这就不需要预测确切的波动率，而只需要交易者选择最适合当前市场条件的交易策略。完成这一转变，交易者需要考虑几方面的因素：

（1）标的合约长期波动率均值是多少？

（2）与波动率均值相比，近期历史波动率情况如何？

（3）近期历史波动率的变化趋势如何？

（4）隐含波动率是多少？变化趋势如何？

（5）期权的存续期是长期的还是短期的？

（6）波动率是否稳定？

举例来说，假如期权还有 10 个星期（约 50 个交易日）到期，我们现在要尝试确定合适的波动率交易策略。为了做出决策，我们要考察 50 天历史波动率（对应剩余到期期限的历史波动率）、历史波动率与长期波动率均值的相对关系以及隐含波动率等。假设计算之后得到图 14-5a 所示的结果，我们应得出怎样的结论？

显然，波动率经历了一段较高的阶段，现在似乎正处于下降趋势中。最近 50 天历史波动率（约为 20.6%）仍大于长期平均波动率（约 18.7%），有理由相信波动率水平会继续下降。隐含波动率（22.1%）也在下降，但仍比 50 天历史波动率高出 1.5 个百分点。所有波动率的变动方向都相同：历史波动率大于平均波动率并呈下降趋势、隐含波动率大于历史波动率也呈下降趋势。因此，波动率空头策略（−Gamma/−Vega）是必然选择。

当然，有多种波动率空头策略可供选择，最优策略仍要取决于交易者的市场经验以及他愿意承担的风险。如果我们还有其他波动率数据（比如类似于图 14-3 中的波动率圆锥图等）显示 50 天波动率很容易变动 10 个百分点左右。虽然我们仍会选择波动率空头策略，但考虑到波动率的不稳定性以及 22.2% 隐含波动率仅稍高于 50 天历史波动率等，也许最明智的选择是买入蝶式期权等风险较小的交易策略。即使选择了风险较大策略，或许也应该在较小规模上进行交易操作。另外，如果隐含波动率目前是 25%，且我们发现波动率非常稳定，在 50 天的时间区间中通常只变动五六个百分点，交易者可能就会选择风险较大的头寸，比如卖出跨式期权或宽跨式期权等。

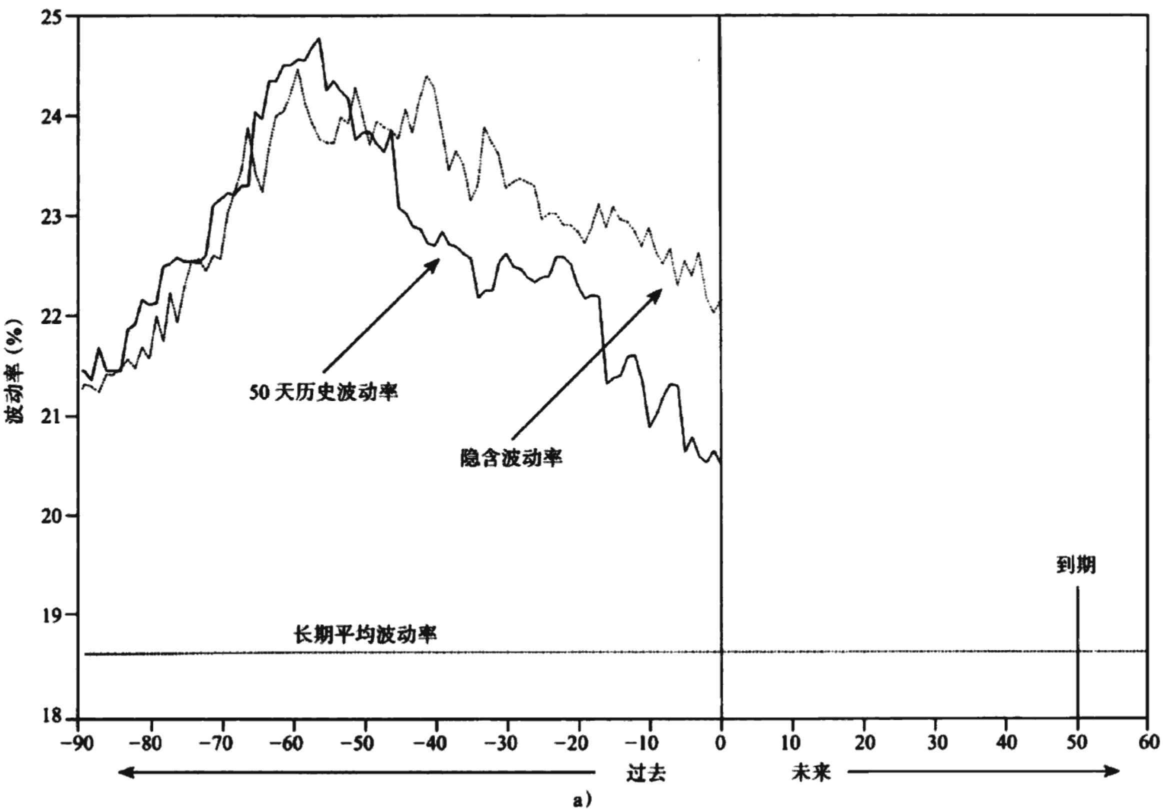
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

现实世界中很少出现类似图 14-5a 中的简单情形。举例来说，考虑图 14-5b，这种情况下历史波动率高于波动率历史均值且呈下降趋势，但隐含波动率的下降趋势要快于历史波动率。交易者可能仍会选择波动率空头策略，但他对这种选择并不会非常自信。事实上，情况还会更令人迷惑，比如历史波动率高于长期波动率均值却呈上升趋势（见图 14-5c），或者隐含波动率与历史波动率变化趋势相反（见图 14-5d）等。在每种情况下，有些因素表明某种策略是合适的，而另外一些因素则表明其他策略是合适的。

考虑图 14-6a 所示的情形。此时，我们正考虑是否持有 6 个星期的期权头寸（约有 30 个交易日）。当前 30 天历史波动率约为 15.8%，远高于长期平均波动率 11.2%。但波动率变化趋势是向上的，很难判断何时波动率将调头向均值 11.2% 回复。当前 14.6% 的隐含波动率同样远高于长期平均波动率，但低于 30 天历史波动率。与历史波动率向上变动的趋势相同，隐含波动率也呈向上变动趋势。在这些相互矛盾的信息条件下，交易者很难形成应选择波动率空头策略或多头策略等结论。他宁愿选择不持有头寸，而是等待市场给出进一步的明确信息。

如果除了 6 个星期的期权外，我们还可以持有 19 个星期的期权头寸（约有 95 个交易日）。与该合约相关的波动率数据如图 14-6b 所示。虽然交易者不愿持有 6 个星期的期权头寸，但与 19 个星期的期权头寸组合，他可以构建出风险可接受的投资策略。这里，95 天历史波动率水平为 12.6%，高于 11.2% 的平均波动率；且当前 19 个星期期限的隐含波动率为 14.5%，远高于 95 天历史波动率和长期平均波动率。与 6 个星期的时间区间相比，在 19 个星期的时间区间内波动率向均值回复的可能性更大，因此持有 19 个星期的期权波动率空头头寸更有利。然而，如果持有了波动率空头头寸，历史波动率和隐含波动率向上的变动趋势仍会使交易者担忧。因此，需要同时在 6 个星期期权上持有多头头寸，这样至少能在接下来的 6 个星期内对标的合约价格波动率的持续上涨提供保护。通过构建时间价差空头（买入 6 个星期期权、卖出 19 个星期期权），我们可以利用期权特征获利。即使判断失误，头寸的风险也可以接受。

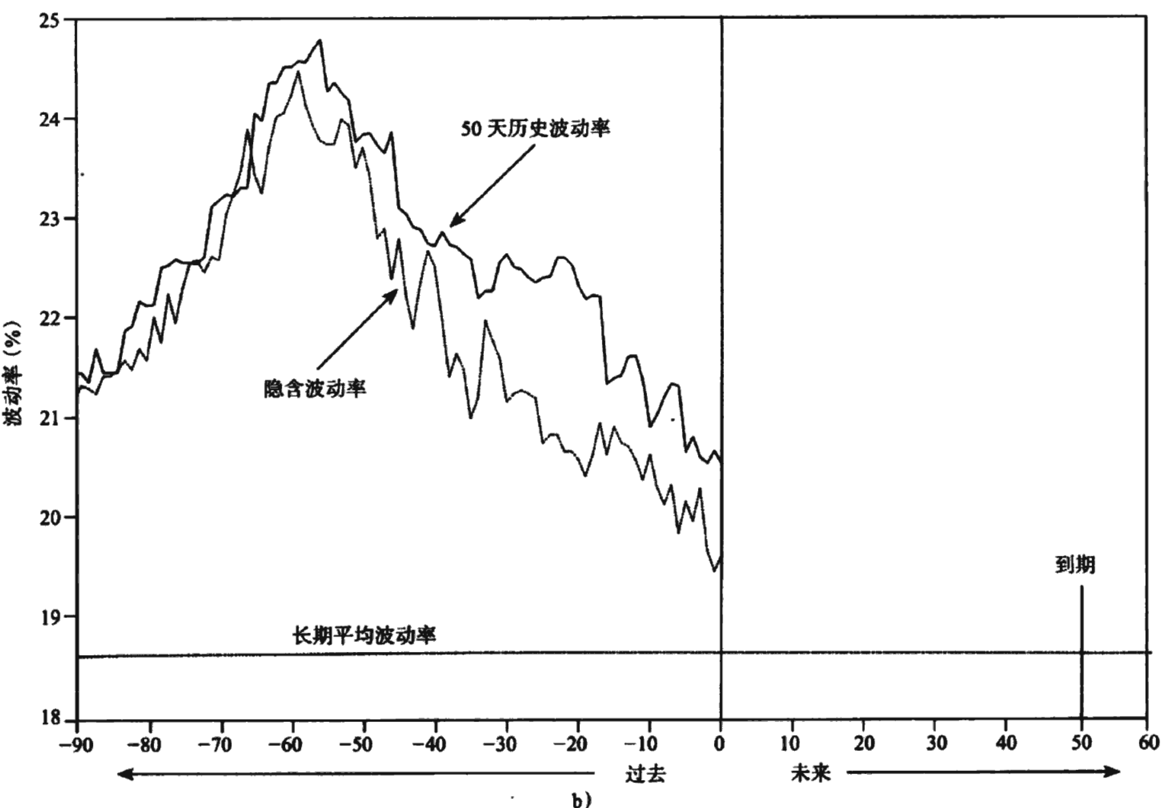
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



a)

图 14-5

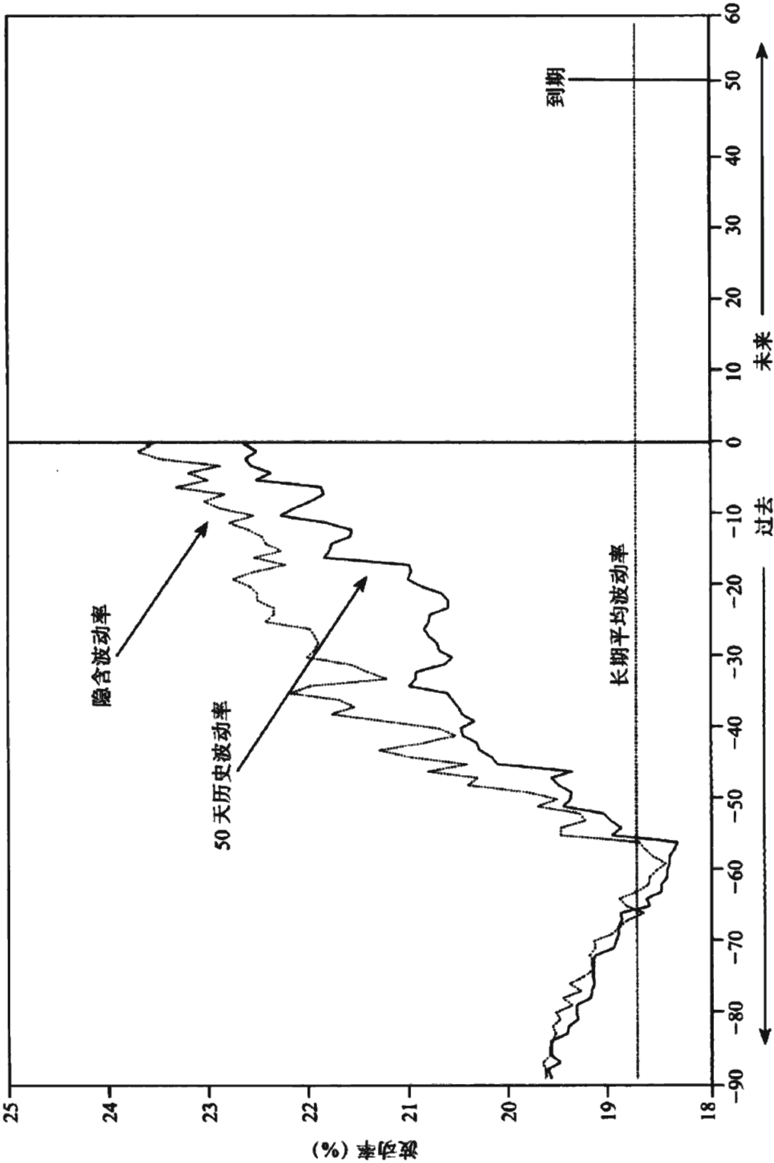
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



b)

图 14-5（续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



c)

图 14-5（续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

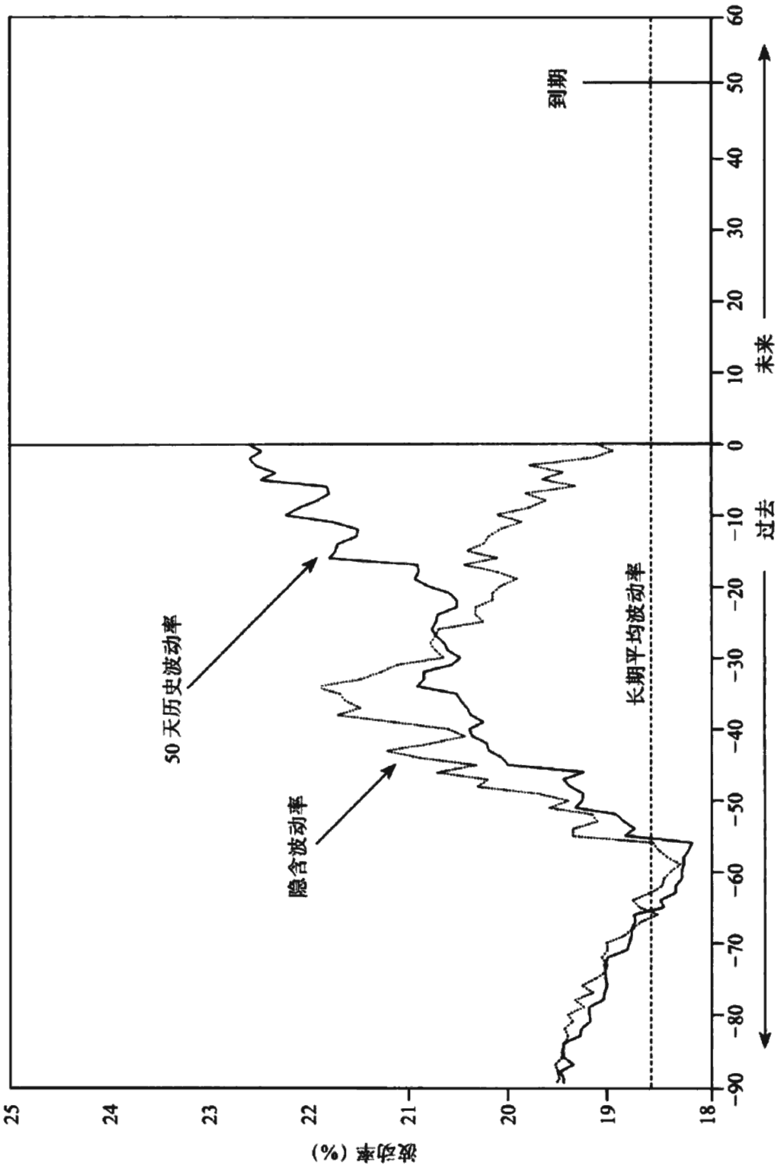
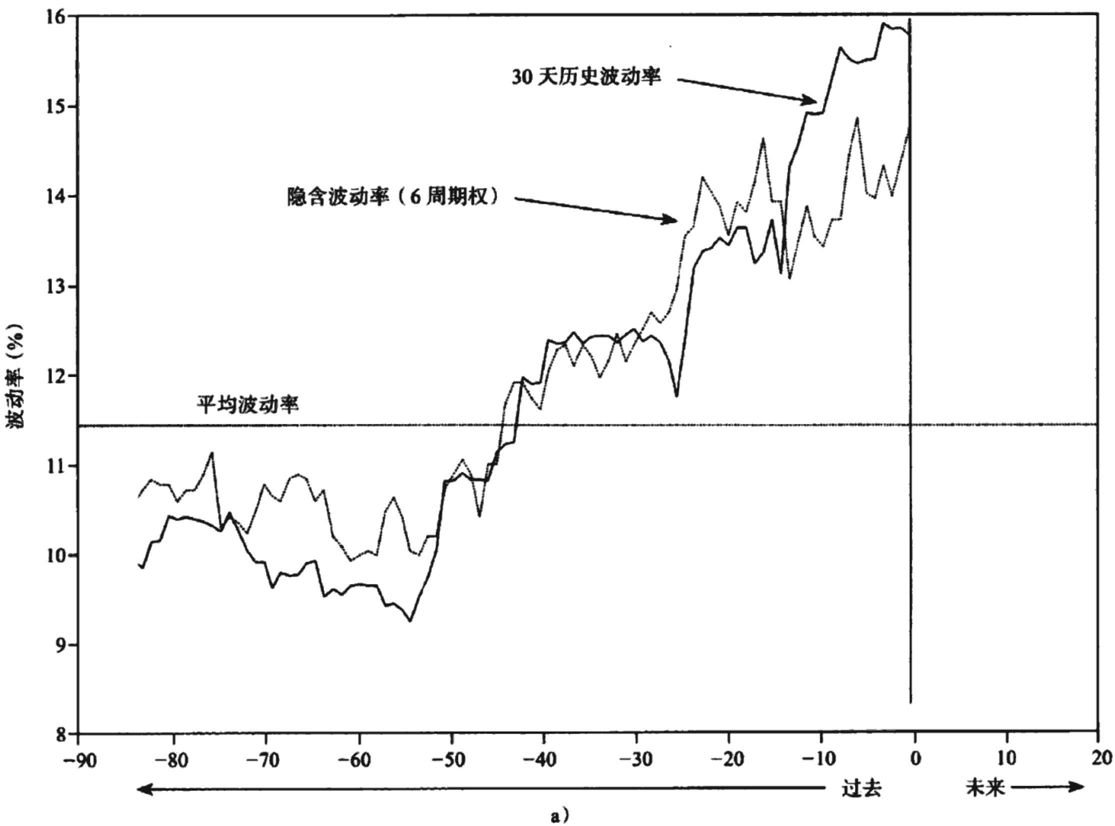


图 14-5（续）

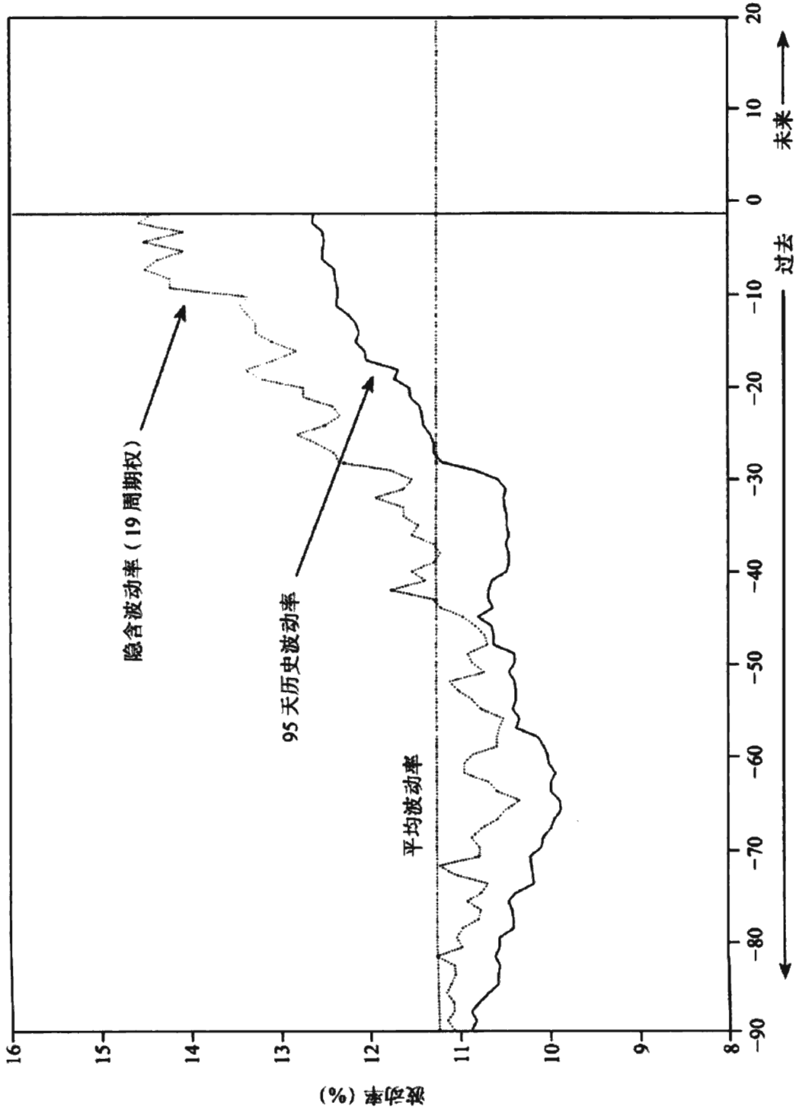
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



a)

图 14-6

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



b)

图 14-6（续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

时间价差空头并不能消除所有风险。市场价格也可能突然稳定下来，也就是历史波动率迅速回复到甚至低于长期平均波动率水平，同时隐含波动率可能仍保持高位。这种情况对时间价差空头的损害最大。然而，如果我们认为隐含波动率通常会追随历史波动率的变动趋势，那么当历史波动率下降后，隐含波动率就不会继续维持高位。

交易者总是尝试对市场做出方向性判断或波动率判断，并据此选择最适合的交易策略；但由于市场条件变化多样，只有熟悉多种交易策略的投资者才能幸存并成功。交易策略在判断正确时能带来收益，但在判断失误时也会带来损失，交易者应选择风险收益特征最好的策略。这种技巧不仅来自于期权理论与估值等专业知识，还来自于市场的实践经验。

14.4 关于隐含波动率的思考

由于很多期权策略对隐含波动率变动很敏感，而且隐含波动率通常在标的合约波动率预测过程中非常重要，因此有必要考察隐含波动率的各种特性。

14.4.1 隐含波动率与历史波动率

隐含波动率可以被视为所有市场参与者对于某期权剩余期限内标的合约价格波动预期的共识。正如个人交易者会根据历史波动率变动调整波动率预期一样，市场作为整体也会根据历史波动率变动调整波动率共识。当市场波动加大，隐含波动率会提高；当市场波动降低，隐含波动率会降低。市场参与者的合理假设是：过去已经发生的会对未来即将发生的具有很好的预示作用。

历史波动率对隐含波动率的影响可从图 14-7 中看出来。图 14-7 描述的是 1989 ～ 1991 年 CBOT 上市交易的美国国债期货合约的历史波动率与隐含波动率。在 1989 年年末、1991 年年中，国债期货波动率下降，同时伴随着隐含波动率的相应下降；从 1990 年 8 月到 1991 年 1 月（伊拉克入侵科威特期间），国债期货波动率有几次大幅上涨，同样伴随着隐含波动率的上涨。显然，市场通过隐含波动率变化对标的合约的历史波动率变动做出了反应。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

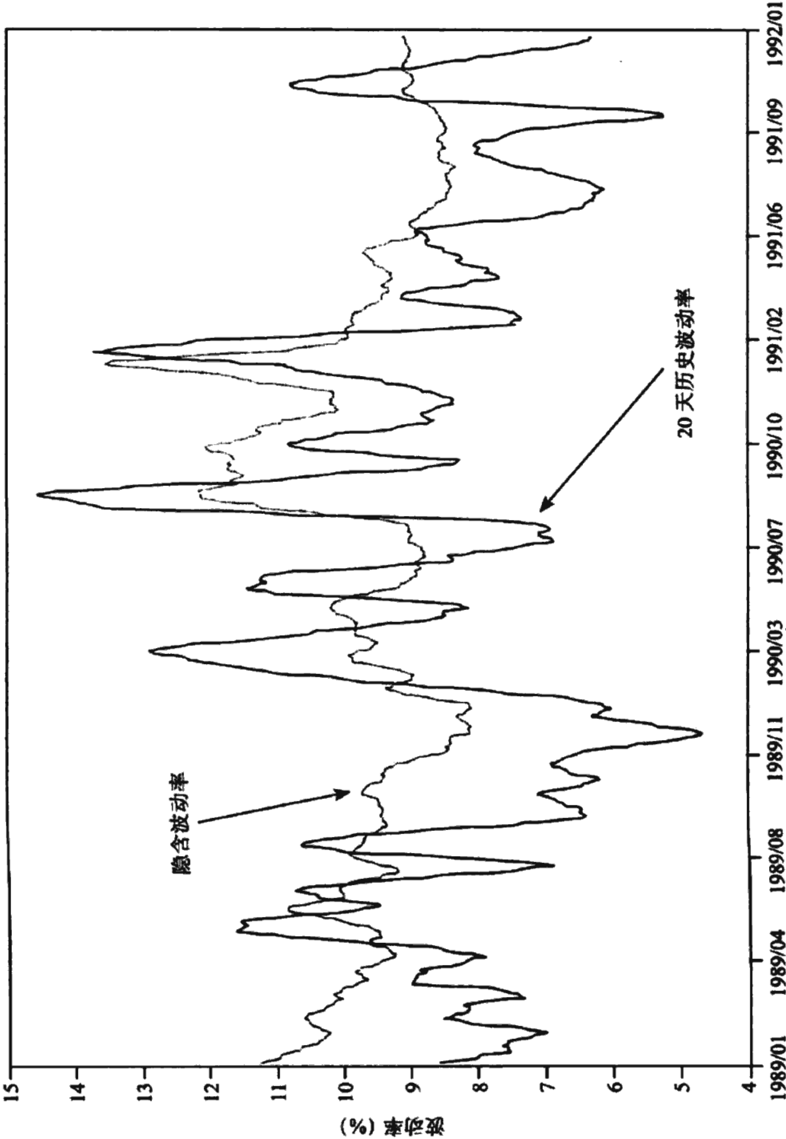


图 14-7 国债期货波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

然而，注意，隐含波动率的波动通常小于历史波动率波动。当历史波动率下降时，隐含波动率很少下降同样的幅度；历史波动率上升时，隐含波动率很少上升同样的幅度。由于波动率具有均值回复特性，当历史波动率高于均值时，它很有可能会下降；当历史波动率低于均值时，它很有可能会上升。

当我们考察的时间区间越长，标的合约的波动率水平就越接近于均值，如图 14-3 所示。结果是，与短期期限期权隐含波动率相比，长期期限期权的隐含波动率更接近于标的合约的平均波动率。当历史波动率上升，所有期权的隐含波动率都会上升。但由于长期期限波动率的均值回复特性更强，长期期限期权的隐含波动率上升幅度会小于短期期限期权的隐含波动率上升幅度。这一点可见图 14-8 中 1990 年 9 月到 1991 年 5 月不同到期月份国债期权隐含波动率的变动情况。注意当 1991 年 1 月份隐含波动率上升时，短期合约（3 月份）隐含波动率的上升幅度远大于中期合约（6 月份）隐含波动率的上升幅度；相应地，中期合约隐含波动率的上升幅度又超过长期合约（9 月份）隐含波动率的上升幅度。当隐含波动率在 1991 年 1 月末开始下降时，情况刚好相反：3 月份合约下降得最迅速，接着是 6 月份合约，最慢的是 9 月份合约。这是隐含波动率随波动率条件变化而变化的典型模式。

长期来看，标的合约历史波动率是影响隐含波动率的最主要因素。可在短期内，很多其他因素也会产生重要甚至是主要的影响。如果市场预测到突发事件会使标的合约价格波动增大，对突发事件的预期会使隐含波动率发生变动，且并不一定与历史波动率保持一致。举例来说，政府会定期公布经济情况报告，这些报告可能会包括一些突发事件，并会对利率和外汇市场产生重要影响。这种对突发事件的预期会增加市场的不确定性，市场不确定性又表现为隐含波动率的增加。在政府即将公布经济报告时，即使标的合约历史波动率很低，隐含波动率也很可能会上升。

增加市场不确定性的不仅仅是政府经济报告。任何会产生超预期后果的未来事件都可能改变隐含波动率。外汇市场上即将到来的财政大臣会议、能源市场上即将开始的 OPEC 会议等都会使隐含波动率上升。股票期权市场上，无论股票历史波动率多大，上市公司的收入消息发布、新产品研发的成败或可能会被收购（影响最大）等事件都会使隐含波动率升高。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

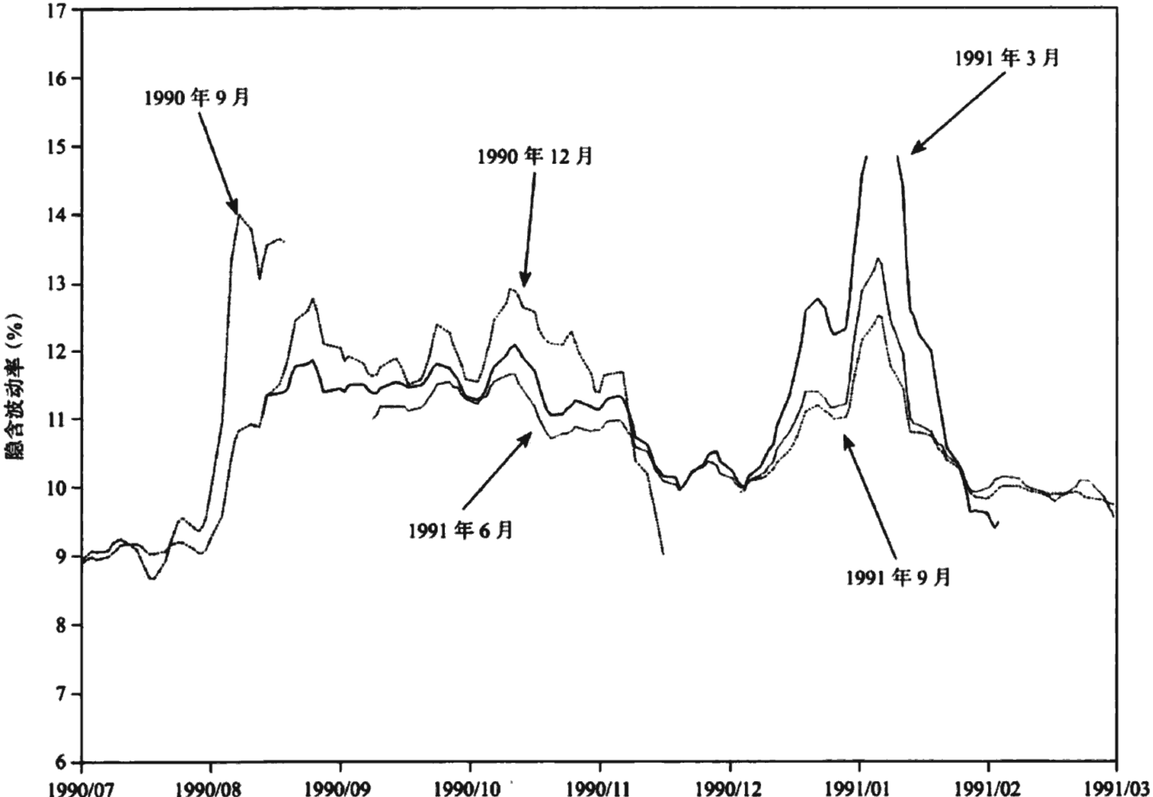


图 14-8 国债期货的隐含波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

同样地，如果市场认为在可预见的未来不会发生重大事件，市场上就不存在不确定性。这种情况下，即使实际的历史波动率相对很高，隐含波动率已开始下降。这是为什么隐含波动率有时在标的合约价格大幅变动后突然下降的原因。一旦重大事件已经发生，市场就已经将不确定性消化，隐含波动率也随之下降。

无论隐含波动率短期内如何变化，交易者一定要记住的重要一点是：标的合约的波动率最终一定会比隐含波动率更重要。举例来说，考虑以下条件

期货合约价格 = 97.73

到期期限 = 60 天

利率 = 6%

隐含波动率 = 20%

在以上条件下，执行价格为 100 的看涨期权的交易价格可能是 2.17，隐含 Delta 值（implied Delta）为 40。假如我们构建 Delta 中性头寸：以 2.17 的价格买入 10 份执行价格为 100 的看涨期权，以 97.73 的价格卖出 4 份期货合约。当隐含波动率上升到 22% 时，我们的头寸会发生怎样的变化?

如果隐含波动率立即上升到 22%，执行价格为 100 的看涨期权的新价格会上升到 2.47，我们会获得收益

$$10\times(2.47-2.17)=+3.00$$

然而，假如隐含波动率的上升非常缓慢，要用 20 天才上升到目标值，且在此期间内标的合约价格始终保持在 97.73。在此条件下，即使隐含波动率从 20% 上升到 22%，执行价格为 100 的看涨期权的价值也仅为 1.87。我们的头寸会出现亏损

$$10\times(1.87-2.17)=-3.00$$

也就是说，虽然隐含波动率上升了，但标的期货合约价格没有变化的事实，导致期权价格下降。

在同样的头寸下（买入 10 份执行价格为 100 的看涨期权、卖出 4 份期货合约），现在假设隐含波动率没有上升到 22%，而是下降到 18%，我们的头寸会受到怎样的影响?

如果隐含波动率立即下降到 18%，执行价格为 100 的看涨期权的新价格为 1.86，我们的头寸会出现亏损

$$10\times(1.86-2.17)=-3.10$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

然而，假如隐含波动率的下降伴随着标的合约价格的下降，即标的期货合约价格下降到 93.00，隐含波动率下降到 18%，执行价格为 100 的看涨期权的价格为 0.59，我们的头寸将获得收益

$$4\times(97.73-93.00)-10\times(2.17-0.59)=+3.12$$

另外，如果标的期货合约价格上涨到 102.50，而隐含波动率下降到 18%，执行价格为 100 的看涨期权的价格将为 4.32，那么我们的头寸将再次获利

$$4\times(97.73-102.50)+10\times(4.32-2.17)=+2.42$$

由于隐含波动率下降，两种情况下标的合约价格变动都大于期权合约价格的下降。

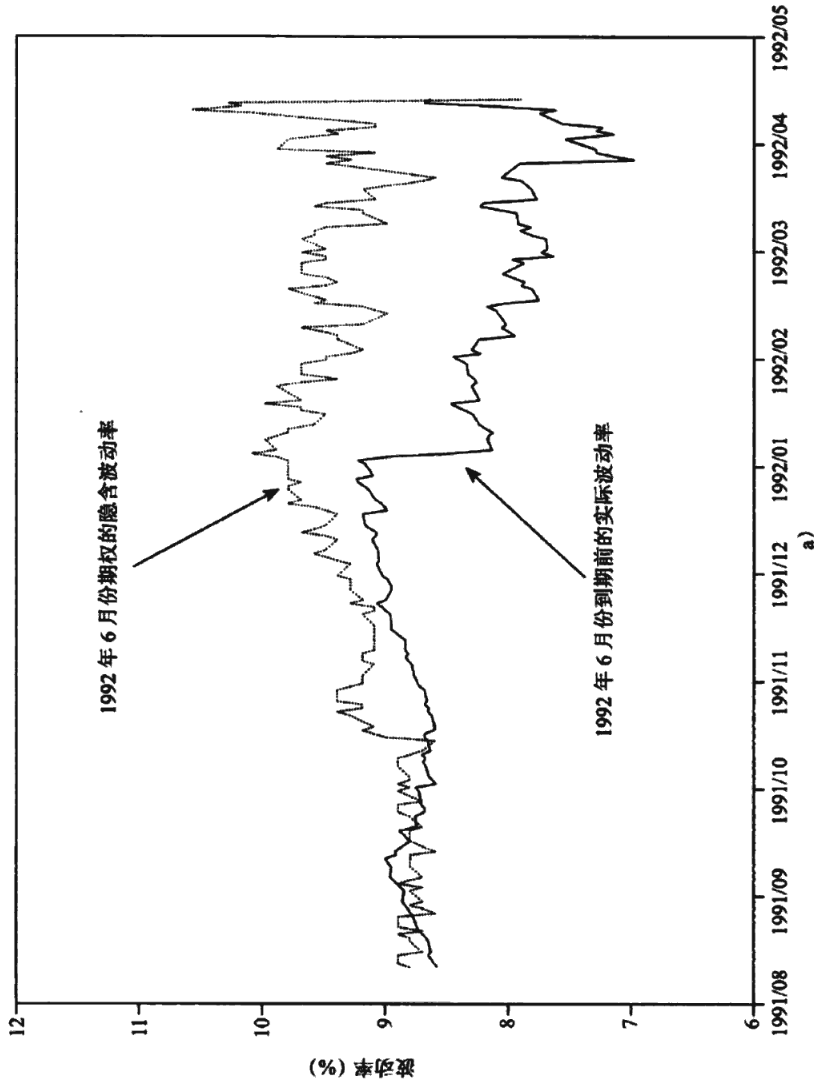
当然，以上例子都过于简单。当市场条件发生变化时，交易者会根据市场条件对头寸做出调整以保持 Delta 中性。如果这样的话，调整过程所产生的现金流会对实际的盈亏产生影响。无论标的合约价格变动或静止，重要的一点是：最终标的合约波动率一定会比隐含波动率更重要。但这并不是说隐含波动率不重要。在投资决策过程中，期权合约价格总是重要的考虑因素。但为了更明智地交易，我们需要了解价值与价格的含义。期权的价值取决于标的合约在期权存续期内的波动率水平。

14.4.2 隐含波动率与未来波动率

如果像很多交易者认为的那样，市场价格反映了所有影响合约价值的信息，那么预测未来波动率最好的指标就是隐含波动率。隐含波动率是否能作为很好地预测未来波动率的指标呢？因为需要在非常长的时间区间内对很多市场进行仔细研究，我们不可能十分准确地回答这个问题，但我们可以进行一些案例分析从而得到一些启示。

显然，没人知道未来波动率究竟是多少。但我们可以及时记录下每一时点的隐含波动率，并在到期后反过来计算标的合约在记录时点与到期日之间的实际波动率。我们可以在期权存续期内每日记录隐含波动率，并在到期后计算存续期内每日的实际波动率。图 14-9a、图 14-9b、图 14-9c 就是根据 1992 年 6 月、1993 年 3 月、1993 年 12 月的 3 份国债期货期权合约做出的计算结果。虽然以如此少的数据难以得到通用性的结论，但从这些图形中我们可以得到哪些结论呢？

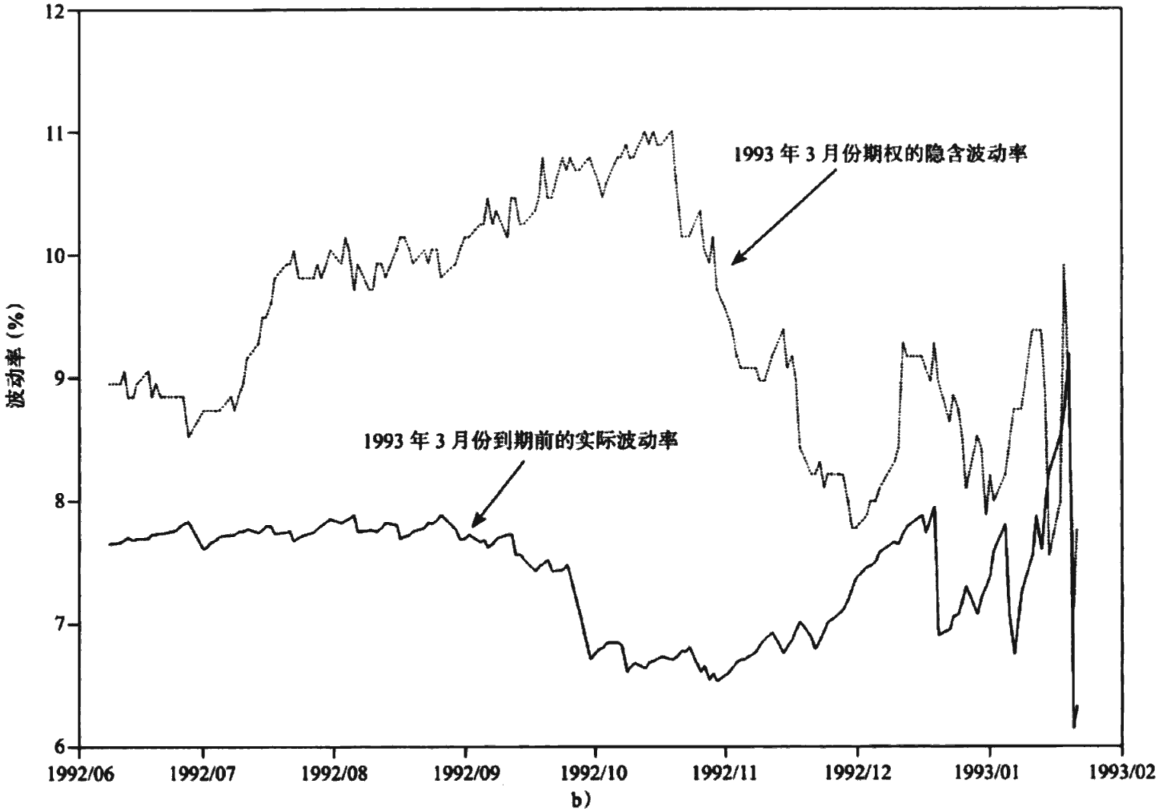
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



a)

图 14-9

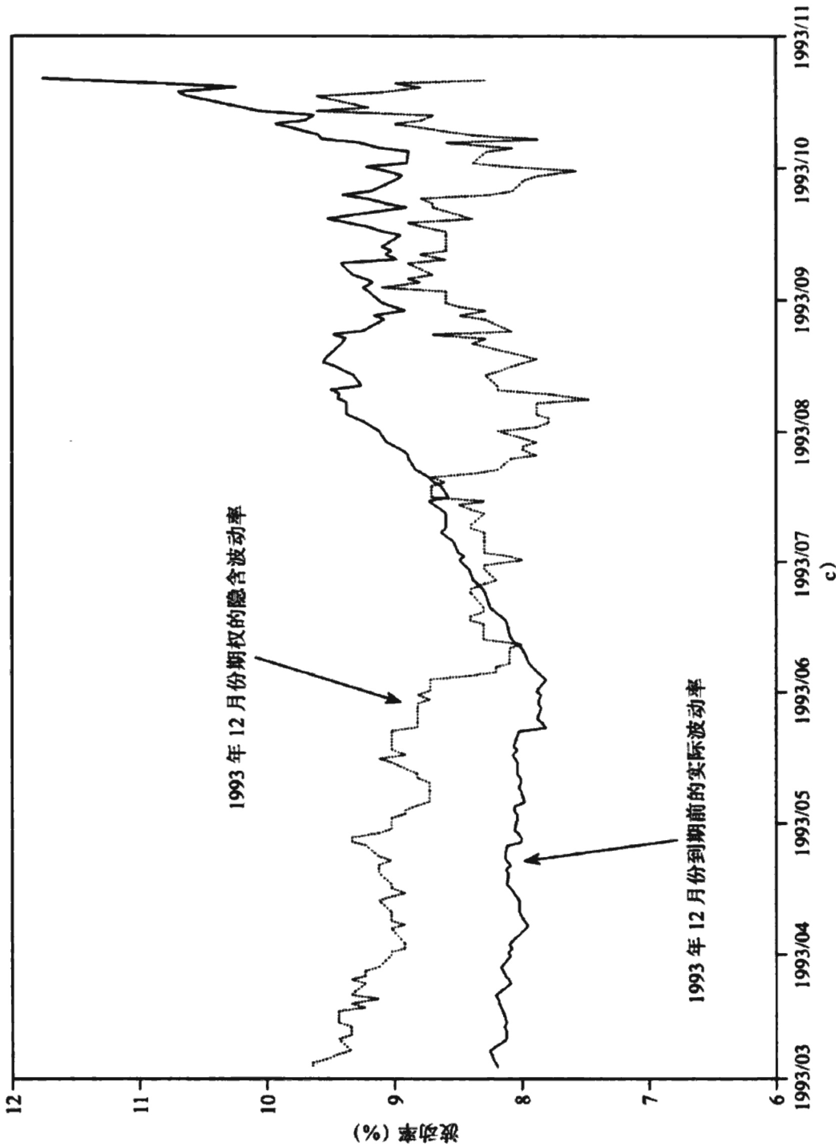
全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



b）

图 14-9 （续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



c)

图 14-9（续）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们可以发现剩余到期期限越长，标的合约的未来波动率（实线）相对越稳定；距离到期时间越短，标的合约的未来波动率就越不稳定。回忆前面阐述的波动率均值回复特征，波动率均值回复在短期内比在长期内具有更强的不确定性。这种现象是可以被有效解释的。期权临近到期的几天内，标的合约价格的大幅变动会使波动率迅速上升（见图 14-9c）；另外，如果期权临近到期的几天内，标的合约价格非常平稳，波动率将迅速下跌（见图 14-9b）。

市场会对这些波动率特性如何做出反应？在到期期限还很长时，波动率相对平稳，交易者可能会预计隐含波动率也相对平稳；在到期期限很短时，波动率不再平稳，交易者可能会预计隐含波动率也不平稳。这些结论与图 14-9a、图 14-9b 和图 14-9c 中关于隐含波动率（虚线部分）的描述相符。在长期内，市场会对很多事件做出反应。与市场在短期内对少数事件做出反应相比，此时市场相对平稳。因为从概率论的角度而言，众多事件的影响会相互抵消，而少数事件的影响反而更大。

还应注意，不能保证市场会有正确的隐含波动率。隐含波动率是一种猜测，既然是猜测就存在出现错误的可能性，有时还是很大的错误。在图 14-9b 中，隐含波动率被证明在期权存续期内一直过高。如果有交易者在任意时点卖出，他都能获益。最极端的情况出现在 1992 年 10 月份，1993 年 3 月份期权合约的隐含波动率和 1993 年 3 月份期货合约的未来波动率之间最大相差约 4 个百分点。图 14-9c 中，在期权存续期早期隐含波动率过高，但在存续期后期隐含波动率又过低。在距离到期前的几个星期内，隐含波动率甚至低于未来波动率约 3 个百分点。最后，图 14-9a 中隐含波动率在期权存续期早期还相对准确，但后期又过高。

到现在为止，我们应该明确波动率的处理是非常难的。为了有助于投资决策过程，我们尝试对波动率的特征做了一些归纳。即便如此，交易者决定在市场上进行投资时，可能还是不能确定该使用哪种交易策略。而且我们对于波动率的归纳都是基于少数案例的，其可靠性还有待进一步验证。每个市场，无论是利率市场、外汇市场、股票市场、商品市场等，都有它自身的特性，了解特定市场波动率特性与了解波动率共性特征一样重要。而对特定市场波动率的了解只能从对特定市场的认真研究及实际交易经验中得来。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股指期货与指数期权

自从20世纪80年代初期美国交易所引入股票指数期货和期权后，指数期货和期权市场获得迅速发展，吸引了各类交易者参与。个人投资者和机构投资者都利用指数工具对整个市场进行投资，因此省去了挑选个股的麻烦。证券组合管理者可以利用指数衍生工具创建各种风险收益特征的组合头寸，对规模较大的、多样化的证券组合进行风险管理。专业套利者发现，尽管指数衍生品市场效率与流动性都很高，但**价格失衡**（price disparities）现象也经常出现，值得套利者密切关注这类市场。当价格失衡现象出现时，交易者可以构建套利头寸，利用其他股票指数或者一揽子股票与定价错误指数进行对冲，这种套利策略通常被称为**指数套利**（index arbitrage）。

基于以上原因，期权类书籍中都要涉及指数期权相关内容。然而，指数期货和指数期权联系非常紧密，很多策略都要结合二者使用，很难在讨论其中一个时忽略另一个，因此本章将同时讨论股指期货和股指期权。

15.1 什么是指数

指数是表示一组资产综合价值的数字。对于股票指数而言，指数大小表示的是一组特定股票的价值，而股票价值通常由其市场价格决定。当指数成分股票价格上涨，指数升高，表明成分股票价值上升；当指数成分股票价格下跌，指数减小，表明成分股票价值下降；如果指数成分股中部分股票价格上涨、部分股票价格下跌，即使每个指数成分股股价都已经变化，相互抵消后可能股票指数并不发生变化。指数数值总是反映构成指数的成分股股票的价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

15.2 指数的计算

计算股票指数价值有几种不同的方法，最常用的方法要利用股价或上市公司资本额进行加权。为了解释指数的计算方法，考虑一个由 4 只股票构成的指数：

股票	价格	公开发行股票总数	资本总额
1	125	10 000	1 250 000
2	80	5 000	400 000
3	52	25 000	1 300 000
4	17	40 000	680 000

如果指数是**价格加权指数**（price weighted），指数中每只股票的权重由股票价格决定。在这种编制方法下，指数总值就是所有指数成分股股价之和

$$125+80+52+17=274$$

因此，每只股票的价格权重为

股票 1：	125/274 =	45.6%
股票 2：	80/274 =	29.2%
股票 3：	52/274 =	19.0%
股票 4：	17/274 =	6.2%
		100.0%

由于每只股票的权重都与其股价相关，在相同百分比股价变动下，高股价股票要比低股价股票对指数的影响更大。交易者在观察价格加权指数变动时，应关注指数成分股中的高股价股票。

如果指数是**资本加权指数**（capitalization weighted），指数价值是所有成分股上市公司公开发行股票市值的总和。每家上市公司的价值或资本，是公开发行股票价格乘上发行的总股数。构成指数 4 只股票的全部资本为

$$(125\times10\,000)+(85\times5\,000)+(52\times25\,000)+(17\times40\,000)$$

$$=1\,250\,000+400\,000+1\,300\,000+680\,000$$

$$=3\,630\,000$$

因此，每只股票的资本权重分别为

股票 1：	1 250 000/3 630 000 =	34.5%
股票 2：	400 000/3 630 000 =	11.0%
股票 3：	1 300 000/3 630 000 =	35.8%

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票 4:	680 000/3 630 000 =	18.7%
		100.0%

如果指数是资本加权指数，在相同百分比股价变动下，高市值股票要比低市值股票对指数的影响更大。高市值股票是那些被广泛持股的股票，即使股价并不是最高的，但市值却可能是最大的。

为了方便起见，指数在刚刚推出时会将指数值设定为某一整数，通常为 100。为了折算成这一整数，指数实际值要乘上或除以某一数字。举例来说，当我们计算由 4 只股票构成的价格加权指数时，实际值为 274，要将指数值变为 100，需要解以下方程式：

$$274/x = 100$$

$$x = 2.74$$

2.74 这个数字被称为**指数除数**（index divisor），在指数推出后的后续计算中都要用到指数除数。当指数的最新值计算出来之后，就要将其除以 2.74，从而产生对外公布的指数值。如果我们希望将资本加权指数初始值设定为 100，需要解以下方程式：

$$3\,630\,000/x = 100$$

$$x = 36\,300$$

在这个例子中，指数除数为 36 300。

指数除数并不是固定不变的，而是要随指数的市值变化而变化。即使指数成分股股价没有发生变化，但当指数成分股拆股或发放特别股利时，或当成分股由于被收购、清偿债务、破产而被其他股票替代时，指数价值也会随之上升或下降。为了消除这种影响，当指数成分股发生任何资本变动时，都需要对指数除数做出调整，以反映出指数相对价值的变化，并保证指数数值反映了市场价格的真实变动。

无论指数采取怎样的编制方法，先要确定成分股股价。如果股票只在一个交易所上市交易，毫无疑问就要使用这个交易所内该股票的最新成交价。但如果成分股股票在多家交易所上市该交易怎么办？如果该股票在其中一家交易所最新成交价为 52 美元，在另一家交易所最新成交价为 $52\frac{1}{2}$ 美元，在计算指数时应该用哪个价格？答案通常出现在指数编制说明书中，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最常见的做法是采用股票最主要交易市场（primary marketplace）的价格。在美国，很多股票的最主要交易市场是纽约股票交易所（NYSE）。当然，也不尽然，有些股票的最主要交易市场是美国证券交易所、芝加哥证券交易所、太平洋证券交易所、费城证券交易所或场外柜台市场。将股票指数作为投资标的的交易者应该了解指数编制所使用的成分股股价来源。

15.3 复制指数

如果交易者希望持有完全复制指数价值的一揽子股票，他应该怎样做？

如果我们 4 只股票构成的价格加权指数每点价值 1 美元，那么指数总价值为 274 美元。交易者可以每只股票各买 1 股就能复制指数了。然而，通常为了交易目的，指数每点价值并不是 1 美元。比如指数每点可以赋值 100 美元，指数的总价值就变为

$$274 \times 100 = 27\,400 \text{（美元）}$$

现在为了完全复制指数，交易者需要每只股票买入 100 股，持有一揽子股票的价值就变为

$$(125 + 80 + 52 + 17) \times 100 = 27\,400 \text{（美元）}$$

交易者不但要考虑指数的每点价值，还要考虑指数除数对指数的影响。假如该指数已经应用指数除数 2.74 取整为 100 了，如果指数每点价值仍是 100 美元，指数的总价值为

$$100 \text{（指数值）} \times 100 \text{（指数每点价值）} = 10\,000 \text{（美元）}$$

现在如果我们每只股票买入 100 股，一揽子股票的价值为 27 400 美元，远远超过指数的价值 10 000 美元。显然，我们持有的一揽子股票并没有准确复制指数。然而，注意到指数价值 10 000 美元正好等于一揽子股票价值 27 400 美元除以指数除数 2.74。换句话说，如果我们每只股票的买入数量是 100 股除以 2.74，我们手中的一揽子股票就复制了指数。因此，我们需要每只股票买入 100/2.74，[⊖]或约 $36\frac{1}{2}$股。这样，我们持有的一揽子

⊖ 显然，没人能交易每股股票的 1/2。现实中，尝试复制指数的交易者可能会买入 36 股或 37 股。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票价值就复制了指数的价值。因为

$$(125+80+52+17)\times 36.5=10\,000^{\ominus}\text{（美元）}$$

如果要复制资本加权指数的话，过程会相对复杂一些。以4只股票构成的、指数除数为36 300的资本加权指数为例，假设指数每点价值500美元，则指数的总价值为

100.00（指数值）×500（指数每点价值）= 50 000（美元）

我们如何复制资本加权的、价值50 000美元的股票组合呢？

在价格加权的例子中，我们买入股票的数量等于指数每点价值除以指数除数。在复制资本加权指数时，我们可以采取类似的方法，但有一点重要的不同：我们必须将指数每点价值除以指数除数的结果乘以每只股票所有公开发行的数量。在复制资本加权指数过程中，每只股票应该买入的数量为

	公开发行股票数量		指数每点价值		指数除数		复制指数所需股票数量
股票1：	10 000	×	500	÷	36 300	=	137.7
股票2：	5 000	×	500	÷	36 300	=	68.9
股票3：	25 000	×	500	÷	36 300	=	344.4
股票4：	40 000	×	500	÷	36 300	=	551.0

这样，我们就复制了价值50 000美元的标的指数

$$(137.7\times 125)+(68.9\times 80)+(344.4\times 52)$$
$$+(551.0\times 17)=50\,000\text{（美元）}$$

总而言之，复制指数过程中所需的每只成分股股票数量为

复制价格加权指数：每点价值/指数除数

复制资本加权指数：公开发行股票数量 × 每点价值/指数除数

15.4 股指期货

理论上，可以像创设传统商品指数期货那样创设股票指数期货合约。到期时，持有股票指数期货多头的交易者可以要求交易对手方交割一揽子

⊖ 按此式计算结果应为10 001，但由于式中36.5是近似得到，如按100/2.74来计算，结果应为10 000。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

指数成分股股票；持有股票指数期货空头的交易者要交付一揽子指数成分股股票。

事实上，很少有股指期货是采用实物交割方式的（即交割一揽子指数成分股股票）。因为实物交割过程中需要转移大量的、各种股票的所有权，对于大多数结算机构来讲非常难以管理。为了实现价值对等，实物交割过程甚至需要转移不到 1 股的股票所有权，而这实际上是不可能实现的。

正是由于以上原因，交易所对股指期货都选择现金交割。由于期货合约每日进行现金结算，到到期日那天，股指期货合约的买方和卖方只需要转移指数到期价值与到期日前一日结算价之间差值部分的资金。举例来说，假如指数到期时为 462.50，到期日前一日期货合约的结算价为 461，并假设指数每点价值 100 美元，由于 $(462.50-461)\times100=150$ 美元，持有多头的一方最终收到 150 美元的资金流入，持有空头的一方要支付同样数量的资金。

股指期货合约的价值应该是多少？

回忆本书在第 1 章中提到的，期货合约和股票的重要差异在于结算程序上。买入股票需要买方实际支付资金，而买入期货合约只需要提交初始保证金。为买进股票所支付的资金要产生利息收入的机会成本，而提交初始保证金并不产生这样的成本。另外，股票交易产生的都是纸面上的收益和损失，这些收益和损失直到股票卖出时才能实现；而在期货市场上，不论期货头寸是否平仓，只要期货合约价格发生变动就会产生实际的收益和损失。期货合约每日损益是通过每日结算价计算得出的。根据每日价格波动计算出来的损益就是变动保证金，要从交易者的账户中转入和转出。变动保证金和初始保证金是相互独立且完全不同的。初始保证金理论上不产生持有成本，而每日变动保证金由于会产生资金流入与流出，因此可以产生利息（资金流入的情况）或损失利息（资金流出的情况）。

显然，买入股指期货合约比买入成分股更有优势：买入期货合约不会产生现金流出，能够节省买入所有成分股股票所需资金的利息。

买入股指期货合约而非所有成分股股票所能节省的利息的计算，可用当前指数价值乘以无风险利率再乘以期货合约剩余到期时间。将计算结果加上指数价值，就能得到考虑持有成本的股指期货的价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

举例来说，由 4 只股票构成的指数现在为 274.00，还剩余 3 个月到期，剩余期限内的无风险利率为 8%，该指数的持有成本是多少?

$$8\% \times \frac{3}{12} \times 274.00 = 2\% \times 274.00 = 5.48$$ ⊖

如果持有成本是唯一要考虑的因素，期货合约的合理价值就是指数价值 274 加上 5.48 点的持有至到期成本，共 279.48。

持有股指期货还有哪些其他优势或劣势?

买入股指期货合约能实现对指数成分股的有效替代，但却没有真正的股票所有权。而股票所有权是获得股票股利的必要条件，如果买入股指期货替代股票就相当于放弃了指数成分股可能支付的所有股利。如果指数成分股不支付股利或在期货合约到期前不支付股利，就不需要进一步的计算，股指期货的合理价值就等于当前指数价值加上到期持有成本。但更常见的是，到期前部分甚至全部指数成分股会支付股利。在这种情况下，持有股指期货头寸而非真实股票头寸会产生潜在的股利损失，股利损失要从股指期货价值中减去。

假设前例中 4 只股票构成的指数在股指期货合约到期前要支付以下股利

股票	价格	预期股利（美元）
1	125	1.80
2	80	0
3	52	0.90
4	17	0.35

如果我们买入指数成分股各 1 股，期货合约到期前所有的股利收入为

$$1.80 + 0.90 + 0.35 = 3.05\text{（美元）}$$

如果买入股指期货而非股票，我们就要放弃这 3.05 美元。因此，我们要为期货合约少支付 3.05 美元。考虑到持有成本，在指数价值为 274.00 时，股指期货合约的合理价值为 279.48。减去股利，期货合约的合理价值变为

$$274.00\text{（指数价值）} + 5.48\text{（持有成本）} - 3.05\text{（预期股利）} = 276.43$$

如果我们持有股票的话，不但能收到上市公司支付的股利，我们还能

⊖ 为了计算方便，这里将利率简化为单利。以复利计算会更加准确一些（详见附录 B）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

利用这部分股利收入。如果我们持有股票 1，在除息日那天能够收到 1.80 美元的股利，理论上我们还可以利用这部分股利在期货合约到期前获得利息。如果股利是在期货合约到期前 2 个月支付的，且利率为 8%，利息收入为

$$1.80\times\frac{2}{12}\times 8\% = 0.02$$

为了计算准确的期货合约价格，除了减去股利本身，我们还要减去股利支付所能产生的利息。这需要复杂的计算过程，但实际上股利产生的利息收入与指数价值相比非常小，绝大多数交易者仅仅从指数价值中减去股利，而忽略股利所产生的利息。

如果指数是价格加权计算的，复制指数需要买入同样数量的各只成分股股票，因此总股利就是每只股票支付的股利之和；如果指数是资本加权计算的，复制指数需要买入数量不同的各只成分股股票。在这种情况下，总股利等于每只股票支付的股利乘上复制指数所需的成分股股票数量。

考虑到复杂的指数股利计算、指数和股利产生的利息计算，确定股指期货合约合理价值似乎非常难以完成。但实际上，活跃的交易公司都有性能非常好的计算机持续计算常用股票指数的股指期货合约的合理价值。

即使不能计算出十分确切的合理价值，很多交易者发现可以通过指数价值加上持有成本再减去平均股利支付，从而得到股指期货合理价值的有效估计。举例来说，假设股指期货合约还有 9 个星期（63 天）到期，标的指数现在为 425.00，年化利率为 8%，指数成分股平均年化股利支付率为 6%，我们就能得到

$$(8\% - 6\%)\times\frac{63}{365}\times 425.00 = 1.47$$

因此，近似的期货合约合理价值为 425.00 + 1.47 = 426.47。读者要意识到这只是一种近似估计。如果最终大多数成分股并没有在这 9 个星期的时间区间内像往常那样支付股利，或者这段时间内股利支付超乎寻常得大，这种估计就难以保证准确。

1993 年 3 月到 1993 年 6 月约一个季度的周期内，标普 500 指数的每日股利支付情况如图 15-1 所示。注意到 5 月初有大量的股利支付，而整个 4 月份股利支付都很少。对于 6 月份到期前全部股利支付而言，股利支付的累计效果如图 15-2 所示，图中实线在 4 月份下降很少，但在 5 月前两个

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

星期内大幅下降。在大量股利支付之前或之后利用标普 500 股指期货构建套利策略的交易者，需要对股指期货做出相对更精确的合理价值估计。如果不能对股利支付的影响做出合理估计，原预期盈利的策略很可能会最终赔钱。

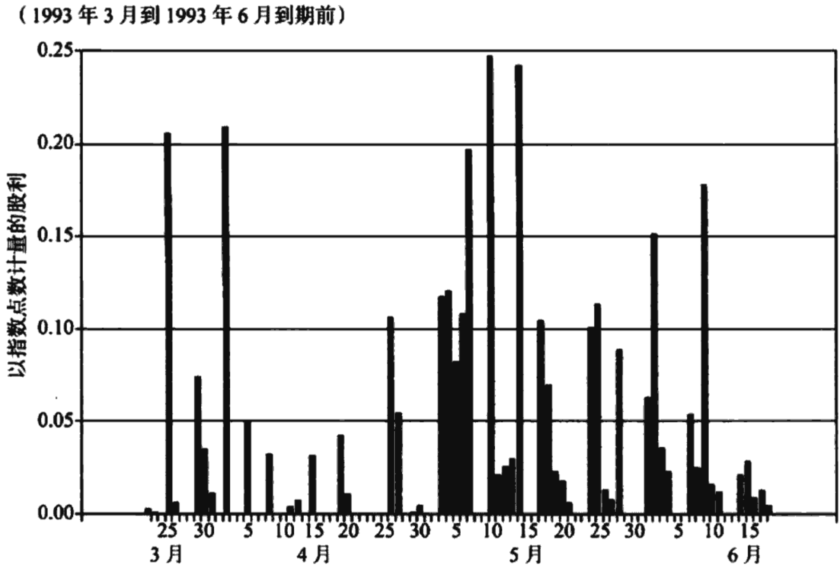


图 15-1　标普 500 指数股利支付

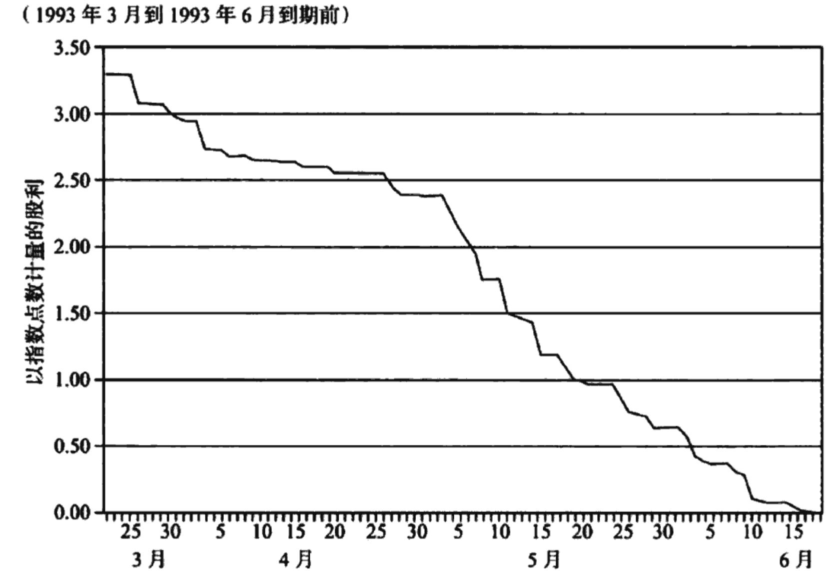


图 15-2　到期前标普 500 指数股利支付情况

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

也可以将计算过程倒推回来，在给定期货价格的基础上，计算标的指数的合理价值。举例来说，如果期货价格为 432.70，并假设这一交易价格为期货合约的合理价值。如果利率水平为 6%，预期股利为 2.23，6 个星期（42 天）后到期时股票指数价格应该是多少？首先我们将股利支付 2.23 加上期货价格 432.70，得到 434.93。这样就能将接下来 6 个星期的持有成本计算出来

$$434.93 \times \frac{42}{365} \times 6\% = 3.00$$

因此，**隐含指数价值**（implied index value）就是 434.93 − 3.00 = 431.93。

15.5 指数套利

理论上讲，期货合约价格总是反映持有期货合约的合理价值，而非持有指数成分股的合理价值，但市场并非总是百分之百完全有效的。如果期货价格并不能反映其合理价值，交易者就可以构建可获利的套利策略，买入定价过低资产（可能是一揽子股票或者是期货合约）、卖出定价过高资产。如果交易者认为股指期货的合理价值为 386.75，而股指期货市场价格为 387.40，交易者就可以尝试按比例买入指数一揽子成分股，同时卖出股指期货合约。交易者头寸构建完成后，如果股指期货合约每点价值为 500 美元，理论上讲投资者在每份股指期货合约上能够获得的收益为

$$(387.40 - 386.75) \times 500 = 0.65 \times 500 = 325 \text{（美元）}$$

当然，该收益只能在股指期货到期时按指数价值结算后才能实现。同时，交易者还要将其持有的股票平仓，从而保证到期时没有持有期货和股票头寸。以上操作可以通过**收盘市价单**（market on close order）来实现，从而保证交易者股票平仓价格等于决定最终指数价值的指数成分股股票最新成交价。

如果股指期货合理价值是 386.75，但实际交易价格为 385.95，又应该怎样操作？此时，交易者可以持有相反的头寸，即买入定价过低的股指期货合约、卖出一揽子指数成分股股票。理论上的收益为

$$(386.75 - 385.95) \times 500 = 0.80 \times 500 = 400 \text{（美元）}$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可惜的是，有很多实际问题会影响以上交易策略的可行性。如果交易者希望卖出自己并不持有的股票，他只能从外部借入。如果交易者不能借到相关股票，或者交易者所在的市场不允许股票卖空，不管股指期货定价如何错误他也不能构建以上套利策略。最后，交易者并不能得到卖空股票所获得资金的全部利息。如果实际利率水平小于计算股指期货合理价值的利率水平，从交易的角度来说股指期货合约的合理价值就要少于假设的合理价值 386.75。

这种买入或卖出定价错误的股指期货合约并在标的股票上持有反向头寸获利的交易策略，是指数套利策略中的一种。由于计算机可以编好程序实时计算股指期货合约合理价值，并在股指期货定价错误时自动构建套利头寸，因此这种策略通常也被称为**程序化交易**（program trading）。买入程序（buy program）是买入股票、卖出股指期货；卖出程序（sell program）是卖出股票、买入股指期货。

在股指期货定价与标的股票定价偏差多大时才应该进行套利呢？如果是完全无摩擦市场（frictionless market），只要存在定价错误，无论定价偏差多小交易者都会构建套利头寸。可惜的是，市场通常不是完全无摩擦的，如果考虑到交易成本的话，很多理论上可获利的股指期货套利策略实际上并不能获利。如果交易者认为完成套利所需要的全部交易成本是$\frac{1}{2}$指数点的话，股指期货定价错误只有在超过 0.50 点的情况下交易者才会进行程序化交易。如果考虑到股票卖空的问题，交易者可能决定只有股指期货定价偏低 0.75 点时才会启动卖出程序。当股指期货合约合理价值为 386.75 时，交易者启动程序化交易的股指期货价格要在以下范围之外

$$(386.75 - 0.75) \sim (386.75 + 0.50)$$

也就是股指期货价格低于 386.00 或高于 387.25 时，交易者才会启动程序化交易。

即使指数报价为 386.75、股指期货合约报价高于 387.25 或低于 386.00，交易者也不能确定存在交易机会。为了构建套利头寸，交易者需要完全按照对应指数 386.75 点的价格交易所有成分股股票。但每只股票都有买入报价和卖出报价，很有可能部分成分股股票的最新成交价是按买价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

计算的、有些是按卖价计算的，而有些则是按两者之间的某个价格计算的。如果交易者希望立即执行买入程序，他可能就需要按卖出报价买入所有成分股股票，而此时的买入价格可能会高于指数对应的价格。

另外，指数报价有时可能是对现实市场条件的扭曲反映。指数本身报价是 386.75，这是否就意味着所有成分股股票都是按这样的价格水平在交易呢？也许有些股票由于重大消息而停止交易，也许某只或某些股票的最新价格已经发生变化。某只股票最后成交价格是 $38\frac{1}{2}$，如果股价下跌迅速，股票最新报价已经变为 $37\frac{3}{4}$。指数价值是基于该股票最后成交价格 $38\frac{1}{2}$ 计算的，但该股票最新实际价格至多是 $37\frac{3}{4}$，甚至更低。如果交易者希望利用股指期货合约的定价错误获利，他必须知道所有指数成分股的真实市场价格。

假如交易者都能以理论上可获利的价格买入或卖出，那么利用股指期货和股票现货组合交易的程序化交易是否就不存在其他问题了呢？假设交易者买入定价过低的股指期货，同时卖空成分股股票，如果指数开始下跌，股指期货合约跟随下跌，交易者将在其股票现货头寸上获利，而在股指期货合约交易上遭受损失，并假设二者能够相互抵消。可惜的是，由于股票交易是股票型结算模式，只会产生纸面上的收益；而期货交易是期货型结算模式，会产生现金流出。如果指数下跌幅度很大，交易者必须借入资金满足期货合约的变动保证金要求，由此产生的利息可能会很大，使原来可能盈利的套利头寸出现损失。这种情况与第 11 章描述的期货期权市场上转换套利或反转套利面临的结算风险类似。

从这个例子中我们可以看出，程序化交易总是希望市场价格变化跟随期货合约变化的方向，这样资金就流向交易者的账户。资金流入会在期货合约存续期内产生利息，从而提高交易者的潜在利润。从这个角度讲，可将期权合约中 Delta 值的概念应用到期货合约中。Delta 值用来描述衍生品合约理论价值随标的合约价值变化而变化的程度。举例来说，假设股指报价 300.00，如果还有 3 个月到期，利率为 8%，预期股利支付为 4.50，期货合约的合理价值约为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$300.00 + \left(300.00 \times \frac{3}{12} \times 0.08\right) - 4.50 = 301.50$$

假如指数突然上涨 10% 到 330.00，期货合约新的合理价值为

$$300.00 + \left(330.00 \times \frac{3}{12} \times 0.08\right) - 4.50 = 332.10$$

指数上涨 30.00，而股指期货上涨 30.60，因此股指期货合约的 Delta 值为 102，即 30.60/30.00 ＝ 1.02。期货合约价值变动幅度是标的指数变动幅度的 102%。

如果我们假设股利支付保持不变，期货合约的 Delta 值就是利息的函数。两个影响期货合约 Delta 值的因素是 8% 的利率水平、3 个月的到期时间，即$\frac{3}{12} \times 0.08 = 0.02$。当到期时间与利率发生变化，期货合约 Delta 值也会随之发生变化。

现在我们可以用 Delta 值的概念来表述程序化交易中的不平衡问题了。如果交易者买入 50 份期货合约，每份期货合约的 Delta 值都是 102，卖出相应数量的标的指数成分股股票，交易者整个头寸的 Delta 值为

$$(50 \times 102) - (50 \times 100) = +100$$

此时，交易者的多头正好相当于买入 1 份股指期货合约所对应的所有成分股股票。因此，交易者若要使头寸保持 Delta 中性，他必须卖出 1 份股指期货合约对应的所有成分股股票。

利率的变化不但会改变期货合约的 Delta 值，还会影响到程序化交易的盈利能力。如果交易者启动了买入程序（买入股票、卖出期货），他就要借入资金买入股票，假如资金成本与浮动利率相关，利率上涨会降低头寸的盈利能力、利率下跌会增强头寸的盈利能力，如果交易者启动了卖出程序（卖出股票、买入期货），他就可以将流入的资金借出获得利息收入，此时利率上涨会增强头寸的盈利能力，利率下跌会降低头寸的盈利能力。如果利率水平变化足够大，原本能够盈利的程序化交易可能会变为不盈利。特别是在程序化交易中有期限特别长的期货合约时，由于借入、借出资金的期限都很长，利率因素的作用就变得更加重要。同样道理，由于利率因素影响降低，利率变化对涉及短期期货合约的程序化交易影响不大。

到目前为止，我们都假设指数成分股股利支付均保持不变，但现实世

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

界中并非如此。上市公司收益在不同年份有好有坏，股利政策也会随之发生变化。在买入程序（买入股票、卖出期货）中，股利上升增强头寸收益，股利下降则使头寸受损；在卖出程序（卖出股票、买入期货）中，股利的作用正好相反。对于由上百只股票构成的宽基指数（broadly based index）而言，一只甚至几只股票的股利政策变化都不会对程序化交易的盈利能力产生影响。但对于由少量股票构成的窄基指数（narrowly based index）而言，甚至一只股票预期股利发生变化都会改变交易的潜在获利能力。在这种情况下，交易者必须提前仔细考虑指数成分股股利政策变动的可能性。

15.6 指数期权

现实世界中存在两种股指期权，一种标的资产为股指期货合约，一种标的资产为指数本身。虽然它们在很多方面都非常相似，但各自也有独特特征。因此，我们将分别论述。

15.6.1 股指期货期权

由于股指期货期权的估值方法与传统期货期权的估值方法相同，股指期货期权市场中的交易者会遇到期货期权估值过程中遇到的常见问题。交易者必须选择一个合适的定价模型，确定输入模型的正确变量取值，选择合适的交易策略，并考虑执行这些交易策略的风险。由于不论期货期权合约执行还是被指派都会使交易者持有股指期货合约的多头或空头头寸，交易者可以使用当前期货价格作为标的合约价格输入理论定价模型。但期货期权交易者常会面临新问题，即交易者使用当前期货合约作为模型变量输入时，如果当前期货合约明显定价错误或偏离合理价值，他是否应该仍使用期货合约当前市场价格作为定价模型的输入变量呢?

举例来说，如果一份股指期货合约交易价格为 424.00，但期权交易者认为合约的公平价值应为 425.00，交易者在使用理论定价模型时该用哪个作为变量输入呢？如果交易者真的认为期货合约应该在 425.00 的价位上交易，并认为所有理论定价模型的基本假设都成立，他自然会选择 425.00 作为估值模型的变量输入。他可以持有期权头寸或价差头寸（买入定价较低期权、卖出定价较高期权）。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

然而，注意，当期货合约交易价格为424.00时，交易者不能使用425.00作为模型变量输入、并仍利用期货合约对冲他的期权头寸。如果这样做了的话，交易者在期权交易中得到的正理论边际将自动被期货交易的负理论边际所抵消。回忆我们在第11章论述的期货期权基本合成关系，这种结果就显而易见了

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 期货价格 − 执行价格

如果交易者认为标的期货合约的交易价格应该是425.00，他同样会认为执行价格为425的看涨期权和执行价格为425的看跌期权应该在同样价格上交易。假设的期货价格和执行价格间差异为0，因此看涨期权价格和看跌期权价格也应该相等。但当标的期货合约市场实际交易价格为424.00时，看涨期权价格会比看跌期权价格略低约1.00。当执行价格为425的看涨期权交易价格为8.50、执行价格为425的看跌期权交易价格为9.50时，对于交易者而言看涨期权价格过于便宜，看跌期权价格过于昂贵。可惜的是，如果交易者以8.50的价格买入看涨期权，以9.50的价格卖出看跌期权，他将无法锁住期望的1.00收益。如果他尝试构建反转套利（买入看涨期权、卖出看跌期权、卖出标的资产），他只能在424.00的价格上卖出期货合约，意味着他在期权头寸上获得的收益将在期货合约头寸上返还给市场。

如果交易者只是想基于所认为的合理价值425.00构建波动率价差或方向性价差，此时他以425.00作为模型输入变量是合理的。但专业期权交易者的很多交易策略都依赖于套利关系。如果使用合理价值而非标的的实际价格，很多套利关系就不存在了。由于不同交易者会选择不同的标的合约价格，很多在线期权估值服务商允许交易者在实际期货价格和理论期货合理价值之间做出选择，以此作为理论估值的基础。

虽然关于标的合约价格的选择是由交易者做出，但在股指期货期权市场上交易者在估值时不使用市场报价是要谨慎的。就像我们已经看到的那样，一些决定股指期货合约理论价值的信息对于交易者而言是不可得到的，并且单只股票价格并不能反映真实的市场情况，如果交易者对真实交易的指数价值判断错误，他对期货合约的理论估值也会发生错误。绝大多数交易者通过经验了解到，股指期货合约明显的定价错误通常都是错觉，或至少比看上去的小。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

15.6.2 现货指数期权

股票期权的执行或被指派都需要期权合约的买方或卖方接收或支付标的股票。理论上讲，股票指数期权的执行和被指派应该是一样的。如果交易者打算执行这样的期权，他需要按与股票指数对应的价格与比例交割或接受交割全部股票指数成分股股票。被指派的交易者要以同样价格持有相反的头寸。

虽然以上表述看上去非常合理，但现实操作中同样存在着与利用所有成分股股票交割结算股指期货合约类似的问题。按指数构成比例（有些股票甚至不足 1 股）交割大量不同的股票，会使结算机构难以负担。像期货一样，通常的解决方法是采取现金交割而非实物交割。如果交易者持有执行价格为 440 的看涨期权，并在指数为 450 时执行期权，他就会收到与 10 点指数相对应的资金流入。如果每点指数价值 100 美元，交易者的账户上就会流入 1 000 美元；被指派的交易者账户上就会流出 1 000 美元；同样地，如果交易者在指数为 450 时执行执行价格为 475 的看跌期权，他的账户就会流入 2 500 美元；被指派的交易者的账户上就会流出 2 500 美元。

理论上，如果指数期权是美式期权（附带提前执行的权利），现金交割的依据是交易者执行期权时的指数价值。但这是不现实的，因为执行并不能在瞬间完成。履约通知书要由交易者填好，交到结算公司，再由结算公司交给结算所。即使交易者能够确定期权执行的精确时间，他也很难保证精确的指数价值。由于这些原因，指数期权的执行价值或被指派价值都是根据交易日日终指数价值计算的。[⊖]无论履约通知书是上午 10 点提交的还是下午 3 点提交的，都是按照交易日指数收盘价和合约执行价格之差来计算资金的变动数量。[⊜]

⊖ 由于会出现大量股票指数套利头寸同时平仓时订单数量不均衡的情况，一些交易所已选择在到期日基于指数开盘价来结算股票指数期权和股指期货。指数开盘价由当天指数成分股股票开盘价决定。由于股票可能在不同时间开盘，指数价值可能并不代表同时交易的股票价值。

⊜ 通常，指数期权每个交易日都有一个执行的截止时间。在美国，这个截止时间通常是交易日终指数收盘价确定后的一个小时内。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

15.6.3 现货指数期权的估值

现货股指期权常用估值方法的假设是：现货指数期权的标的资产（一揽子股票）整体上具有单只股票的特征。因此，交易者可以选择传统股票期权估值模型进行估值，如对欧式期权估值的布莱克－斯科尔斯模型、对美式期权估值的 Cox-Ross-Rubenstein 模型。两种模型中，都要输入模型常用的信息：到期时间、执行价格、标的资产价格、利率水平、波动率和股利支付。可惜的是，与股指期货的讨论类似，现货指数期权估值中股利支付是个问题。如果期权是不能提前执行的欧式期权，知道到期前所有的股利支付就能进行理论估值；但如果期权是可以提前执行的美式期权，我们就必须知道股指支付的确切日期。然而，由于不同股票的股利支付日期不同，没人能确定指数股利支付的确切日期。为了准确对美式期权进行估值，需要确定包括支付数量和支付日期的股利支付矩阵，然后将其输入理论定价模型。如果交易者要对股票指数期权进行精确估值，他需要能够精确计算股利的软件程序。

精确度较低但对多数交易者而言非常实用的方法是：假设股利支付是固定比例的。交易者可以尝试确定每只股票的平均股利支付百分比，并用利率减去股利支付百分比，使用这一结果作为利率变量输入估值模型。举例来说，平均股利支付比例为 4%，利率为 6%，交易者可以忽略股利输入变量，而只是输入 2% 的利率水平。很多模型允许使用者分别输入利率和股利支付（按百分比），利用这些变量输入，模型计算出美式期权的价值。然而，两种情况下提前执行的价值还是会发生扭曲，因为股票看涨期权通常在股利支付之前执行，看跌期权通常在股利支付之后执行。如果模型中没有输入确切的股利支付日期，就不能确定何时提前执行是最优的。如果很多指数成分股在同一天支付大量股利或某阶段没有支付股利（图 15-1 表明这种情况在标普 500 指数中非常常见），提前执行价值的扭曲就会变得很大。

15.6.4 幻影变量

在很多市场上，指数价格已经收市并确定，但其成分股或成分股的衍生品仍在继续交易。在美国，绝大多数股票指数在东部时间下午 4: 00 纽交

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

所交易停止后已经收市并确定，但很多指数成分股股票仍在区域性股票市场继续交易，基于这些指数的期货和期权也在股指收市后的一段时间内继续交易。这种标的指数已经固定而基于该指数的期货、期权仍在交易的情况，会对提前执行产生影响。

假设交易者持有的一只股票在主要上市交易所下午 4: 00 交易停止时的结算价是 50 美元，还假设交易者有权在同一天午夜 12 点前以 50 美元卖出。如果交易者希望继续持有股票，他就不会行使卖出的权利。但假如关于该股票的负面消息在下午 4: 30 后在市场上流传，交易者发现其他股票市场上该股票的交易价格为 48 美元。他会怎么做？如果他因为负面消息而卖出股票，他一定会行使以 50 美元卖出的权利，而不是以其他交易所市场上 48 美元的价格卖出。即使他想继续持有该股票，他也可以以 50 美元价格卖出后马上在其他股票市场上以 48 美元的价格买回，获得 2 美元的额外收益。事实上，如果他不这样做，他就相当于白白丢掉 2 美元。

如果股指期权可以提前执行，指数在交易日收市确定了之后仍存在替代性投资工具，股票指数期权市场也会发生同样的情况。举例来说，假设期权标的物是非常简单的、没有股利支付的指数，在股票交易所下午 4: 00 停止交易后指数固定在 400.00，如果还有 30 天到期、隐含波动率为 14%、利率为 6%、没有股利支付，期权价格和隐含 Delta 值为

指数 ＝ 400.00

距离 6 月份到期期限 ＝ 30 天；隐含波动率 ＝ 14%

利率 ＝ 6%；股利 ＝ 0

执行价格	看涨期权价格	看涨期权 Delta	看跌期权价格	看跌期权 Delta
380	22.44	92	0.59	−8
390	13.98	78	2.12	−23
400	7.42	56	5.62	−46
410	3.24	32	11.71	−72
420	1.14	14	20.12	−94

假设在下午 4: 05 时，很多宏观经济的负面新闻在市场中流传。在其他交易所继续交易的股票价格开始下降，4: 00 后仍然交易股指期货和股指期权的交易者，认为第 2 天一早开市指数会下跌 10 点。如果期权市场第 2 天

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

开市后价格确实下降为 390.00，期权价格和 Delta 值可能会变为以下情况

指数 ＝ 390.00

距离 6 月份到期期限 ＝ 29 天；隐含波动率 ＝ 14%

利率 ＝ 6%；股利 ＝ 0

执行价格	看涨期权价格	看涨期权 Delta	看跌期权价格	看跌期权 Delta
380	13.70	79	1.95	−22
390	7.10	55	5.40	−46
400	2.98	31	11.55	−73
410	0.98	13	20.08	−95
420	0.25	4	30.00	−100

假设交易者原持有 10 份执行价格为 380 的看涨期权，当负面新闻在市场上流传时，他应该怎样做？如果他继续持有看涨期权，指数第二天的确以 390.00 开市，他的看涨期权交易价格将为 13.70，每份看涨期权产生损失 22.44 － 13.70 即 8.74。但如果他今天执行看涨期权，他将获得看涨期权执行价格 380 与当天指数结算价 400.00 之差 20.00 点的收益。如果交易者执行了看涨期权，他在每份看涨期权上只会损失 22.44 － 20.00 即 2.44。如果他执行期权没有成功，他将自动产生 6.30 的额外损失。

交易日指数价值确定后的任何时间，交易者只要发现第二天预测的指数期权理论价值低于平价，提前执行指数期权就比继续持有更有利。在本例中，执行价格为 390 的看涨期权也可以提前执行，即使减少的损失没有执行价格为 380 的看涨期权那样大。负面消息传出前，执行价格为 390 的看涨期权交易价格为 13.98 美元。但如果第二天早上指数下跌到 390.00，执行价格为 390 的看涨期权的交易价格将下跌至 7.10。如果交易者持有看涨期权没有执行的话，他将在每份看涨期权上损失 13.98－7.10 即 6.88；如果他提前执行期权，他只会损失 13.98 － 10.00 即 3.98。通过提前执行，交易者每份看涨期权将减少 2.90 的损失。

当然，隐含波动率在指数大幅下跌后会上升，但即使隐含波动率上升到 18%，执行价格分别为 380 和 390 的看涨期权第二天交易价格也将分别变为 15.06 和 8.84，仍是低于平价。因此，持有这些看涨期权的交易者仍会选择提前执行。

尽管与好消息相比，股票指数市场更容易受到坏消息的影响，但在不

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

常见的利好消息传出、市场发生反弹时，看跌期权会被提前执行。在我们的例子中，如果认为指数第二天开盘有 10 点上涨（即上涨到 410.00），期权价格将如下所示

指数 = 410.00

距离 6 月份到期期限 = 29 天；隐含波动率 = 14%

利率 = 6%；股利 = 0

执行价格	看涨期权价格	看涨期权 Delta	看跌期权价格	看跌期权 Delta
380	31.92	98	0.12	−2
390	22.45	92	0.61	−8
400	14.01	78	2.16	−23
410	7.46	55	5.67	−46
420	3.28	32	11.75	−72

此时，执行价格为 410 和 420 的看跌期权成为被提前执行的期权合约。基于指数收盘点位 400.00，两份期权的平价价值分别为 10.00 和 20.00。但当指数被认为第 2 天要上涨到 410.00 时，看跌期权的价格分别为 5.67 和 11.75。即使隐含波动率将上涨到 18%，二者的价格也分别只是 7.49 和 13.37，同样远低于平价价值，因此交易者希望提前执行而非继续持有看跌期权。

在可以提前执行的期权市场上，期权的交易价格不会低于平价。如果股票指数期权市场在指数收盘后仍继续交易（在美国，一般会多出 15 分钟的交易时间），即使交易者认为第二天指数开盘价格会与今天指数收盘价格差异显著，所有期权的交易价格也不会低于平价。如果不是这样，就会立即出现套利机会。假如由于负面消息执行价格为 390 的看涨期权的交易价格真的变为 7.04，交易者会尽可能多地买入看涨期权，同时提交履约通知书，通过这样的操作每份期权合约获得 10 点收入，即立即获得 2.96 点的利润。

如果对指数第二天开盘价格判断错误又会怎样？假如交易者认为第二天开盘时指数会下跌 10 点，但事实上第二天开盘时指数并没有发生变化，甚至还上涨了一些，选择提前执行执行价格为 380 和 390 的看涨期权的交易者会后悔么？无论第二天早上指数发生怎样的变化，只要交易者对提前执行行为做出对冲，提前执行总是有益无害的。

举例来说，假如负面消息在市场上流传之前，交易者构建了以下 Delta

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

中性的比例价差

以 13.98 的价格买入 10 份 6 月份执行价格为 390 的看涨期权　Delta 值＝78

以 3.24 的价格卖出 25 份 6 月份执行价格为 410 的看涨期权　Delta 值＝32

如果交易者持有此头寸，连同他的执行价格为 390 的看涨期权，第二天开市后指数点位为 390，全部头寸将产生 12.30 的损失，因为

$$-10\times(13.98-7.10)+25\times(3.24-0.98)=-12.30$$

但如果交易者选择执行执行价格为 390 的看涨期权，他还需要对提前执行看涨期权所产生的 780 个 Delta 值进行对冲。一种方法就是以 0.98 的新价格买回执行价格为 410 的看涨期权，从而平掉价差头寸。结果是交易者获得 16.70 的收益

$$-10\times(13.98-10.00)+25\times(3.24-0.98)=+16.70$$

如果交易者不想平掉执行价格为 410 的看涨期权空头，他可以寻找其他办法获得 780 个 Delta 值。如果其他股票交易所仍在交易，交易者可以按指数构造比例以新的更低的市场价格买入成分股股票，他可以买入相当于 8 份指数合约的一揽子成分股股票（800 个 Delta 值）来补充失去的 780 个 Delta 值。或者，如果指数期货还能交易，且期货市场已对市场负面消息做出了反应，交易价格已经下跌了 10 点，交易者可以买入 8 份指数期货合约（每份股指期货合约 Delta 值约为 100）补充失去的 Delta 值。[⊖]

虽然看上去很奇怪，但事实上第二天开盘后无论指数是上涨、下跌还是不变，都不会影响到交易者的收益。重要的是，市场认为指数会发生变动，且所有合约的定价都会据此发生变化。在此情况下，交易者必须执行在标的资产价格可能发生变化后价值低于平价的期权，同时利用没有平价关系约束的其他合约替代所执行的期权。

对于现货指数期权而言，显然还存在着提前执行的额外价值。额外价值并不是由通常的股利或利率等因素产生的，而是在某些特定情境下，交易者执行指数期权后，能以更低的价格利用其他投资工具替代所执行的期权。这种替代过程产生的价值有多大？答案取决于在指数收盘后，其他与指数相关投资工具（股票、期货、期权等）收盘前这段时间内发生重大事

⊖ 为了简化，我们忽略了继续持有价差头寸的交易者在标的指数变动后对头寸 Delta 值进行调整的可能性。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

件的可能性。很难确切地将这种可能性进行量化，交易者通常倾向于将这段时间内发生重大事件的可能性视为幻影变量。没有人知道如何去衡量，但大家都公认其存在。

由幻影变量产生的提前执行额外价值在指数期权市场上盒式套利策略中最为明显。假如我们要买入执行价格为 420/430 的盒式套利（买入执行价格为 420 的看涨期权和执行价格为 430 的看跌期权、卖出执行价格为 420 的看跌期权和执行价格为 430 的看涨期权）。如果盒式套利是由不能提前执行的欧式期权组成的，盒式套利的价值就是执行价格之差 10 点减去到期前 10 点的持有成本。如果还有 4 个星期到期、利率为 6%，盒式套利的价值约为

$$10.00-\left(\frac{28}{365}\times 6\%\times 10.00\right)=9.95$$

如果组成盒式套利的是考虑股利和利率因素而可以提前执行的美式期权，执行价格为 420 的看涨期权和执行价格为 430 的看跌期权的额外价值最大，因此盒式套利的价值要稍大于 9.95。假设股利支付正常，利用二项式模型（binominal model）我们可以计算出在标普 100（OEX）市场中执行价格差为 10 点的盒式套利的价值约为 10.05。然而这些盒式套利在标普 100 市场中的交易价格通常在 $10\frac{1}{4}\sim 10\frac{3}{4}$。高出期望理论价值的额外价格部分就是市场对指数收盘后提前执行可能性所给出的溢价。

如果提前执行对于指数期权买方是一种额外价值的话，对于期权卖方而言提前被指派就是一种额外风险。事实上，指数期权卖方的风险要大于指数期权买方的收益。卖方的风险不但取决于期权买方何时执行，还在于在期权被指派之时卖方可能已经没有时间对现有头寸采取保护性措施。

对于卖方而言，问题在于指数期权是现金交割的，现金并不附带 Delta 值。当正常股票期权市场内交易者的期权头寸被指派时，交易者可能会产生股利损失或利率成本，但至少提前执行并不会改变交易者头寸的 Delta 值。如果 Delta 值接近 100 的深度实值股票期权被指派，交易者就会失去与期权相关的 100 个 Delta 值，但执行后股票头寸的 100 个 Delta 值就替代了这部分 Delta 值的变动。然而，如果交易者的实值股票指数期权被指派，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

不但会产生负向资金流，被指派期权头寸的全部 Delta 值也同时失去了。如果期权被指派后交易者能立即知道，他就可以对自己头寸的 Delta 值进行调整。可惜的是，通常执行通知书是隔夜处理的，也就是说交易者直到第二天才会知道自己的期权被指派了。如果他持有深度实值指数期权空头且被指派，第二天他会发现自己头寸 Delta 值变成很大的正值或负值，甚至远超交易者预期。如果市场开盘时波动巨大，在交易者采取保护性措施前，可能已经产生严重损失。

15.6.5 合成关系

假如股票交易价格为 100，剩余到期期限为 2 个月，利率水平为 6%，到期前没有股利支付，执行价格为 100 的看涨期权和执行价格为 100 的看跌期权之间的关系如何？如果忽略提前执行的可能性，利用第 11 章中论述的合成关系，看涨期权价格应高于看跌期权价格，高出的部分应该约等于执行价格为 100 的持有成本

看涨期权价格 − 看跌期权价格 = 执行价格 − 股票价格 + 持有成本

由于执行价格的持有成本为

$$100 \times 6\% \times \frac{2}{12} = 1.00$$

因此，看涨期权的价格应该高于看跌期权价格 1.00。如果看跌期权价格为 4.00，看涨期权的交易价格应为 5.00。

假如股票交易价格为 100、看跌期权价格为 4.00，但看涨期权的实际交易价格为 4.25，交易者应该怎样做？不管交易者对波动率如何判断，很明显相对于看跌期权，看涨期权定价过低约 0.75。熟悉合成关系的交易者将会利用这个相对定价错误机会构建反转套利头寸：以 4.25 的价格买入看涨期权、以 4.00 的价格卖出看跌期权、以 100 的价格卖出股票。结果是到期时或者执行看跌期权或被指派看涨期权平仓后，交易者能够获得 0.75 的收益。

当期权的标的合约定义明确且自由交易时，很难违反期权的套利关系。一旦这种关系被违反，交易者就可以利用违反套利关系的情况交易标的合约，并锁定与定价错误程度相等的利润。所有交易者尝试利用错误定价关

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

系获利的累积效果就是定价错误迅速消失。

现在，假设以现金结算的股票指数期权市场上出现了类似的定价错误。如果当前指数为 400，并根据合成关系，执行价格为 400 的看涨期权价格应该比执行价格为 400 的看跌期权价格高 3.00。当执行价格为 400 的看跌期权交易价格为 6.00 时，执行价格为 400 的看涨期权交易价格应为 9.00。但如果交易者发现执行价格为 400 的看涨期权实际交易价格为 7.50 美元，他该怎么办?

在指数市场上，交易者可能会采取与个股期权市场类似的策略：以 7.50 的价格买入看涨期权、以 6.00 的价格卖出看跌期权，并以 400.00 的价格卖出指数，最终这种策略应获利 1.50，即相当于看涨期权和看跌期权相对定价错误的数量。但在指数期权市场上，这是一种实用的策略吗?

交易者在买入执行价格为 400 的看涨期权、卖出执行价格为 400 的看跌期权时不会遇到问题，但当交易者卖出指数时他会发现这并不像他想象的那样容易。根据构成指数的成分股数量，交易者可能需要按照相应比例卖出几百种股票。虽然可以完成，但必然不会像卖出一只股票那样容易。

即使他能以准确比例卖出指数成分股，他是在构建真正的反转套利头寸么？真正的反转套利由看涨期权多头、看跌期权空头、标的资产空头组成，这里标的资产是当期权被执行时可以用来交割的资产。如果一揽子股票是真正的标的资产，交易者在执行价格为 400 的看涨期权或执行价格为 400 的看跌期权被执行时，需要将一揽子股票用来交割或接受交割。但在指数市场中情况并不是这样，如果交易者执行看涨期权或被指派看跌期权，只用现金交割，交易者仍持有一揽子股票。

指数以现金交割的事实使转换套利策略或反转套利策略在指数期权市场上比在个股期权市场上风险更大，特别是当期权是美式期权时。此外，由于套利策略利润很小，交易规模通常都非常大。如果交易者构建了类似交易策略，期权头寸隔夜被指派后，他的头寸就会变得非常不平衡。第二天指数市场即使发生小幅不利变动，都会给交易者造成灾难性后果。

即使交易者能够交易指数的所有成分股，也能保证将股票头寸持有至到期，他仍面临股票头寸平仓的问题。由于期权到期价值是由指数收盘价格决定的，又由于指数收盘价格是由每只成分股收盘价决定的，交易者

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

必须保证每只股票的平仓价格等于指数计算所使用的该股票价格数据来源交易所的结算价。很多情况下，交易者可以利用每只股票的收盘市价单（market-on-close，MOC）来实现上述操作。但交易者必须非常小心，一旦没能按合适价格平掉每只股票的头寸，他的套利策略可能就不能得到初始预期的收益。

由于很难交易完整的、比例准确的一揽子指数成分股股票，又由于存在指数套利构建完成后提前执行的额外风险，与其他期权市场相比，指数期权市场上定价错误的合成关系不易成为获利机会。因此，指数期权市场上定价错误不但会经常出现，而且还能持续很长时间。

15.6.6 寻找指数的替代物

无论构建套利策略有多么困难，只要合成关系的定价错误足够大，交易者总会寻找方法利用这一获利机会，即使执行这种策略存在额外的风险。这意味着交易者要么交易指数对应的一揽子成分股股票，要么寻找可接受的一揽子股票的替代物。

如果是窄基指数，只有 20 只或 30 只成分股股票，交易全部一揽子成分股股票是可操作的。但如果是宽基指数，有几百只成分股股票，确定每只股票精确数量的困难使构建全部一揽子股票变得不现实。在这种情况下，交易者可能会提出质疑，是否真的需要完整的一揽子股票。在绝大多数指数中每只股票的权重都不同。如果指数成分股数量非常多，小公司的股价变动对指数的影响是微乎其微的。这表明可以将这些影响较小的股票从一揽子股票中剔除，最终仍能得到与指数几乎相同的效果。

在策略构建便捷程度和与指数相关性之间权衡时，交易者总是尝试构建不同的**伪一揽子股票**（pseudo-basket），即在指数成分股中选取易于买卖并对市场变动情况做出与指数几乎完全相同反应的一定数量股票。对于绝大多数交易者而言首要的问题是相关性。为了达到交易者的目的，需要满足多大的相关程度？100%，99%，还是 95%？伪一揽子股票与指数 99% 的相关程度可能看上去不错。但如果指数点位为 400.00，交易者利用市场合成关系定价错误构建了转换套利头寸，期望获得 1.00 的收益。99% 的相关性意味着允许出现错误的程度为 400.00 的 1%，即 4.00。如果不巧真的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

出现了 4.00 的错误，原来期望的 1.00 收益最终有可能会变成 3.00 的损失。当然，从概率论的角度而言交易者更有可能获利，在伪一揽子股票与真实指数的偏差有利于交易者时，收益还会高于 1.00。套利策略执行时规模较大的原因在于它们都是低风险策略。但如果交易者利用伪一揽子股票代替真实指数构建大规模转换套利或反转套利头寸时，他会发现相关性风险的影响远大于预期。

另一种可能的替代物是基于现货指数期权标的指数的期货合约。如果存在这样的指数期货合约，交易者可以在套利策略中利用期货合约替代一揽子指数成分股股票。期货合约不但比一揽子股票更容易交易、交易成本更低，而且与实际指数相关度接近 100%。如果期货合约和指数同时到期，到期时期货合约和指数价值[⊖]会收敛于相同价格。而且，交易者不必担心期权或期货合约的平仓问题，到期时结算所会以现金结算的方式结算所有合约。

假如期货合约和期权合约同时到期，标的指数与现货指数期权相同的期货合约是一揽子成分股股票的完美替代物。如果期权是无法提前执行的欧式期权，期货合约和期权合约间的套利实际上是没有风险的。交易者套利策略构建完成后，他很清楚期货合约和指数是完全相关且到期时价格会收敛一致的。在美国，CBOE 标普 500 期权市场的交易者通常利用 CME 的标普 500 期货合约作为他们策略中的标的合约。[⊜]在很多上市交易现货指数期权，同时也交易同一标的指数期货合约的欧洲或美国交易所中，交易者通常会采用以上方法。

如果期货合约能够作为一揽子指数成分股股票的可接受替代物，问题就变为套利头寸应该在哪一价格水平上进行构建。虽然买入和卖出期货合约非常容易，在转换套利和反转套利策略能够获利的价格水平上是否也是如此呢？如果指数期权市场上合成市场（synthetic market）错误定价为 1.00，且我们可以按合理价值交易期货合约，最终获利不存在问题。但如

⊖ 原文为“option values”，但译者认为是作者笔误。按常理，此处应为“index value”，即“指数价值”。——译者注

⊜ CME 也交易标普 500 期货期权。由于期货期权提前执行的价值非常小，且 CBOE 交易的标普 500 现货期权（cash option）是欧式期权，结果期货期权市场和现货期权市场几乎完全相同。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

果不是这样呢？如果市场上所有人都在期权上买入或卖出合成头寸，并在期货市场上交易相反头寸，这种行为会迫使市场价格回到合理价值水平上，任何套利机会都会迅速消失。交易者发现，如果合约在一个指数市场上定价错误，它们通常在另一个指数市场上也存在同样程度的定价错误。如果期权市场上的合成标的头寸（看涨期权多头、看跌期权空头）定价过低约1.00，交易者通常会发现期货合约也定价过低约1.00。如果不是这样，市场中的每个人就会利用这一投资机会，买入定价过低合约（或者是合成头寸或者是期货合约）、卖出定价过高合约。从这个角度讲，市场通常是非常有效的。一个市场的定价错误通常意味着在所有相关市场上也存在同样的定价错误。

如果指数期货合约能够在合理价格上进行交易，基于标的指数的期货合约可能是期权交易者能找到的最好替代物。如果这种期货合约不可得，交易者可以考虑基于其他类似指数的期货合约。举例来说，美国最大的指数期权市场是CBOE标普100（OEX）市场。这个市场中的交易者总是寻找可接受的100只指数成分股股票替代物。基于该指数的期货合约可能是理想替代物，但可惜的是并不存在这样的期货合约。[⊖]然而，标普100指数和标普500指数间相关度很高，就像前面提到的那样，基于标普500指数的期货合约在CME交易非常活跃。

利用替代指数的期货合约作为实际标的指数的替代物存在几个问题。第一个问题就是相关度。就像伪一揽子股票可能与标的指数并不完全相关一样，即使大部分成分股相同，也不能保证指数完全相关，即使是基于大部分同样的股票。图15-3显示了1992～1993年间两个高相关指数（标普500指数和标普100指数）之间的价差。注意，这段时间内二者的价差至少是20个指数点。而且，几周内5个指数点的价差变动是非常常见的。这种现象强调了使用一个指数替代另一个指数将会产生的交易风险。

除此以外，并不是所有指数都是同时到期的。标普100指数期权以交易日日终股票结算价结算；而标普500股指期货是以同一天股票开盘价进行结算。正因如此，持有标普100指数期权和标普500股指期货头寸至到

⊖ 20世纪80年代初，CME曾经上市交易过标普100期货合约。但这一合约由于交易不够活跃而被迫下市。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

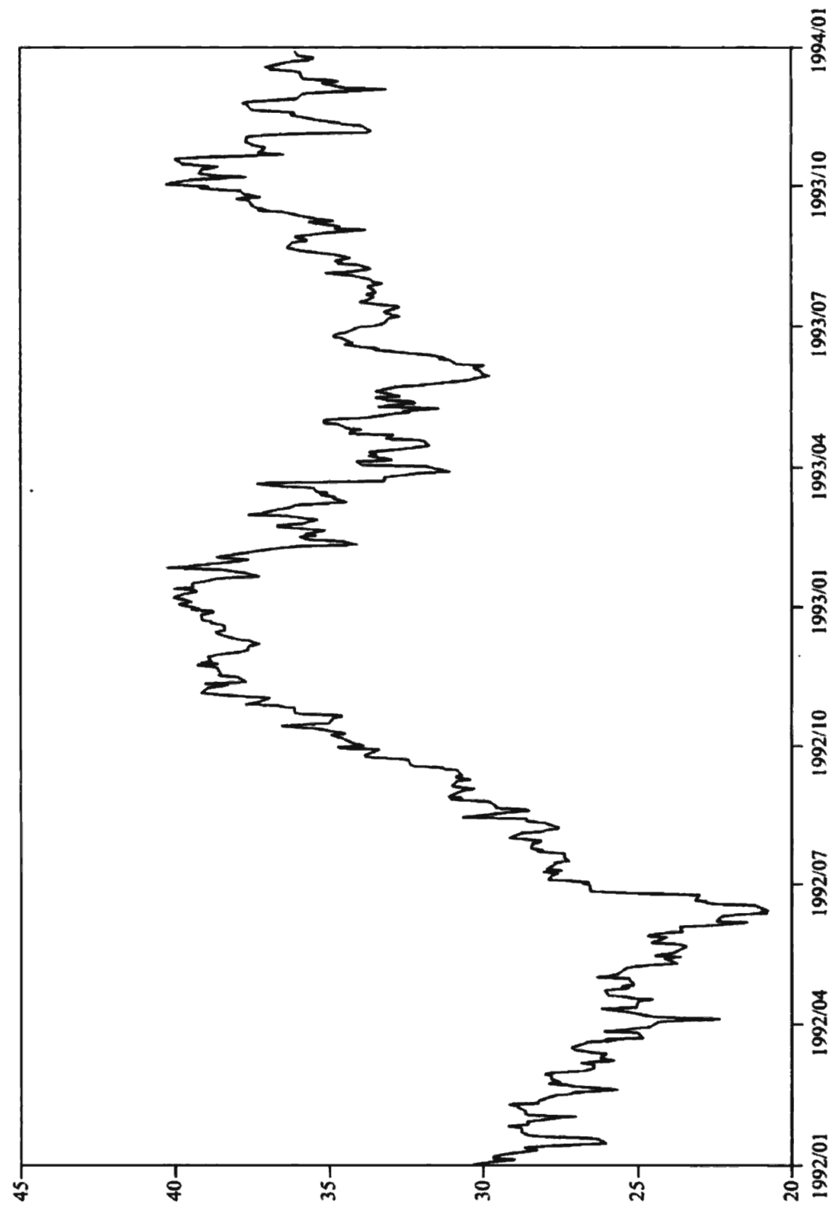


图 15-3 标普 500/标普 100 价差（标普 500 减去标普 100）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期对于绝大多数交易者而言存在巨大的、不可接受的风险。如果交易者利用标普 500 股指期货作为标普 100 指数期权的对冲工具，他肯定会在到期前将一边头寸平仓。交易者发现，利用标普 500 股指期货合约作为标普 100 指数期权的对冲工具最多只是短期的解决办法。

对于绝大多数指数期权交易者而言，最好的解决办法是尽可能避免使用替代指数合约，而且尽可能尝试在同一指数市场中构建交易策略。对于套利交易者而言，这意味着要重点关注盒式套利、卷筒式套利、时间价差、垂直价差、蝶式期权等。举例来说，交易者可以买入看涨期权时间价差，同时卖出相应的看跌期权时间价差，从而构建卷筒式套利；交易者也可以买入牛市垂直看涨价差，同时买入相应的熊市垂直看跌价差，从而构建盒式套利；交易者也可以寻找定价错误的蝶式期权，并与其他蝶式期权组合创建类似套利的低风险策略头寸。

但即使是盒式套利和卷筒式套利也存在着问题，因为它们都存在着提前执行的风险。构建卷筒式套利的交易者必须在短期期限快到期时，决定如何处理短期合成头寸。举例来说，假如交易者持有 3 月份 /6 月份执行价格为 410 的卷筒式套利多头

3 月份 410 看涨期权空头	6 月份 410 看涨期权多头
3 月份 410 看跌期权多头	6 月份 410 看跌期权空头

在 3 月份到期时，3 月份合成头寸将以现金交割，交易者剩下 6 月份合成头寸。如果交易者希望继续持有头寸，并将其转换成反转套利头寸，他必须卖出标的一揽子股票或合适的替代物。当他尝试执行以上策略时将遇到我们上述讨论到的同样问题：就像同一到期月份的简单合成关系可能被错误定价一样，涉及两个到期月份的卷筒式套利也可能被错误定价。如果 3 月份执行价格为 410 合成头寸定价过低程度为 1.00，同时 6 月份执行价格为 410 的合成头寸定价过低程度为 1.50，那么 3 月份 /6 月份执行价格为 410 的卷筒式套利定价过低程度应为 0.50。但这只是理论上的讨论，因为要利用定价错误，交易者必须能从 3 月份直到 6 月份到期前一直持有标的指数。但通常没有真正的标的指数，而只有可接受的标的指数替代物。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

15.7 指数市场的偏差

尽管指数期权市场中普遍存在着合成关系的定价错误，特别是在期权可提前执行且期权是现金结算时，这种现象更严重，但我们可以假设定价错误是偶然出现的。与理论价值相比，合成市场价格有时过于昂贵，有时过于便宜。而在现实世界中，合成市场价格总是面临压力的。换句话说，合成市场交易价格通常小于理论价值。如果合成市场（看涨期权价格和相应看跌期权价格之差）价值的话，实际市场价格通常小于 1.00。是什么导致这种价格下降偏差？

指数市场由于其流动性好，是所有期权市场中交易最活跃的市场。市场中有各种类型的交易者：方向性交易者、波动率交易者、套利交易者等，他们可以根据市场整体情况做出投资决策，而不需要像在个股投资那样考虑个别因素。无论是否真实，绝大多数交易者认为市场整体不会像个股那样容易被操纵，因此认为指数期权市场是一个更稳定的交易场所。

指数市场中一类特别活跃的参与者是投资组合管理者。投资组合管理者负责在市场上投资，以最小的风险获得最大的收益。历史上，投资组合管理者通过在股权市场上持有股票组合来实现这一目标，组合中的股票都是管理者认为收益会超过市场整体水平的。当管理者发现满足标准的新股票，他就会将其放入组合中；同时卖出组合中已经达成收益目标或预期停止上涨的其他股票。

股票组合管理者自然会希望利用期权市场的对冲工具来保护自身头寸。举例来说，他可能希望买入看跌期权保护组合中的股票头寸或卖出看涨期权增强股价表现。引入指数期权前，管理者必须利用股票期权市场对每只股票构建对冲策略。如果他持有 40 只股票，并希望为投资组合构建统一对冲策略，管理者必须交易 40 只股票的个股期权，分别对冲。这种做法不但耗时，产生的交易成本还会降低对冲头寸的预期收益。

引入指数期权后，投资组合内股票数量较多的管理者意识到，他的组合头寸通常与某指数走势类似，部分指数还有可用的衍生工具。如果管理者认为持有的投资组合的特征与指数足够相似，指数期权就是一种

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

对冲组合中股票风险的方法，而且不需要像个股期权对冲策略那样耗时、增加成本。

然而，投资组合对冲策略对于股票指数衍生品市场的影响是多、空不均衡的。尽管专业交易者会根据市场情况变化而持有标的资产的多头或空头，但绝大多数股权投资组合管理者只持有股票多头。即使管理者认为某只股票股价表现会低于市场整体，也很少见到管理者会将股票卖空（卖出并不持有的股票）作为其投资策略的一部分。因此，组合管理者几乎全部是对多头头寸进行套保。这意味着管理者或者买入保护性看跌期权、卖出备兑看涨期权，或者将这些策略进行组合。其结果就是持续存在着看涨期权的卖压和看跌期权的买压。

这种价格下降偏差同样存在于股指期货市场。股指期货市场上，投资组合管理者可以采取动态套保策略，就像组合保险一样，通过卖出股指期货合约保护股票头寸以防止市场价格的不利变动。结果与期权市场相同——市场中总是存在价格下降偏差。

如果有办法利用市场中的这种价格下降偏差获利，套利者就会持有标的指数的反向头寸。但我们已经分析了，构建完全对应指数的一揽子股票不大可能，而且当组合管理者利用卖出看涨期权、买入看跌期权、卖出期货等方法保护股票头寸多头时，做市商和套利者只能持有相反头寸，即买入看涨期权、卖出看跌期权、买入期货等。如果要利用标的资产一揽子股票对冲风险，做市商和套利者只能卖空股票。卖空股票永远不会像买入股票那样容易。与许多市场类似，虽然美国市场上没有完全禁止股票卖空，但希望卖空的交易者要受制于报升规则（详见第 5 章）。单一股票卖空是否触犯报升规则都难以保证，更不用提几百只股票了。⊖此外，绝大多数交易者借入和借出资金的利率都不同，即使交易者能够卖空所有股票，卖空获得资金产生的利息可能与为买入股票而借入资金所需的利息不同。

⊖ 芝加哥股票交易所（Chicago Stock Exchange）曾尝试引入 Chicago Basket（CMX）以便于指数产品的交易。Chicago Basket（CMX）是由 20 只美国主要股票组成的一揽子股票组合，每次交易都是 20 只股票同时交易，且不受报升规则限制。因此，希望卖空所有 20 只股票的交易者可以卖出 Chicago Basket（CMX），而不必担心个股报升规则的限制。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

考虑到所有这些因素，股票指数市场并不是一个对称性的市场。很多因素会促使指数市场中的合成头寸和期货合约产生价格下降偏差。这不是说这些市场中不会出现价格上涨偏差（inflated），即看涨期权交易需求高于相应的看跌期权交易需求，或期货交易价格高于合理价值等。但这些都属例外情况。世界范围内股票指数衍生品市场都存在着价格下降压力。

最后，在指数期权市场中还存在着权利金水平的持续偏差。这一点可从图 15-4 中看出。图 15-4 是 1989 ～ 1992 年 OEX 的 30 天历史波动率与 OEX 隐含波动率指数的对比。注意，隐含波动率总是大于历史波动率。如果认为传统理论定价模型是准确的话，那些购买指数期权的交易者明显都为期权支付了过高的权利金。

如果支付的权利金总是高于期权理论价值，专业交易者很难非常成功，但这对于套保者而言仍是合理的。如果将期权视为保险，持有期权明显有利。特别是对于期权持有者而言，意味着风险有限而潜在收益无限。不论理论价值多大，这些好处都使套保者通常愿意支付额外的权利金，这个道理与自有住房者愿意为其房屋购买保险一样。保险公司就是要盈利的，自有住房者也知道每张保单的保费高于其理论价值，但他还是愿意为其房屋免受灾难而投保。同样道理，认为所选股票的表现会优于市场整体的组合管理者，愿意为保护其投资组合价值而支付高于期权理论价值的权利金，以防市场价格发生不利变动。如果组合管理者认为他的组合价值会持续上涨，且上涨幅度超过期权费用，他就会为期权提供的保护而多付权利金，同时使他在长期内获益。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

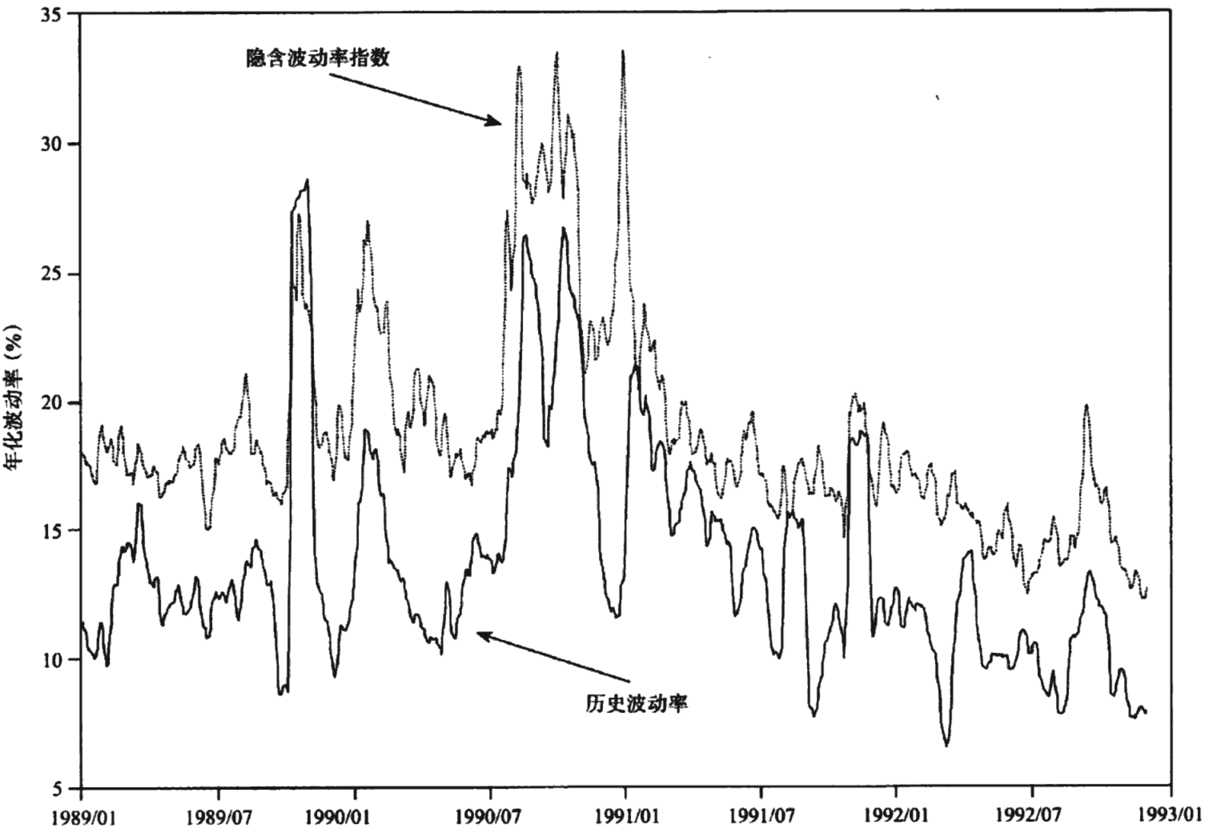


图 15-4 OEX30 天历史波动率与 OEX 隐含波动率指数（VIX）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

市场间价差

虽然大多数套利都发生在同一只股票、商品或指数等标的的市场上（**市场内价差**（intramarket spreading）），交易者却不一定要将自己局限在这一市场范围内。如果交易者能识别出两个不同市场上合约间的价格关系，并找到相对于另一合约而言定价错误的合约，他就能在两个合约或合约衍生工具上构建价差（**市场间价差**（intermarket spreading））。

举例来说，假如交易者关注两个投资工具：ABC 和 XYZ，并认为 ABC 的价格走势在今后几个月中要强于 XYZ 的价格走势。基于这样的判断，交易者可以构建买入 ABC、卖出 XYZ 的价差。

假如交易者以当前市场价格 50 买入 ABC、以当前市场价格 100 卖出 XYZ。如果 ABC 价格上涨到 53、XYZ 价格下降到 98，交易者就能以 45 的价格买回以 50 卖出的价差，从而获利 5 点。注意，并不一定需要 ABC 的价格上涨、XYZ 的价格下跌。如果 ABC 价格上涨到 60、XYZ 价格上涨到 105，交易者也能获得同样的 5 点收益。或者如果 ABC 价格下降到 47、XYZ 价格下降到 92，交易者同样能够实现 5 点的收益。获利的条件是要么 ABC 走势比 XYZ 好，要么 ABC 走势不比 XYZ 差。

假如构建价差后，交易者发现 ABC 价格已经上涨到 60，而 XYZ 价格已经上涨到 115。价差结果好像与交易者的预期相反，ABC 和 XYZ 的价格差异从 50 增加到 55。由于 XYZ 价格比 ABC 多增长了 5 点，从点数上来说交易者判断失误。但很多交易者认为 ABC 走势强于 XYZ，因为相同阶段内 ABC 增长了 20%（10/50）而 XYZ 仅增长了 15%（15/100）。如果交易者选择以百分比的形式度量价格变动的话，他不能简单地买入 ABC、卖

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

出 XYZ。为了使价格变动百分比相同，所构建的价差中多、空头的点数数量应该相等。为根据以上原理构建价差，交易者每卖出 1 份 100 点的 XYZ 合约，就必须买入 2 份 50 点的 ABC 合约。此时，多、空头点数数量相等。如果 ABC 价格上涨到 60（20% 的增长），而 XYZ 价格上涨到 115（15% 的增长），最终收益为

$$2\times(60-50)-1\times(115-100)=5$$

如果 ABC 价格下跌 6% 到 47、XYZ 价格下跌 10% 到 90，交易者同样会获得收益，因为

$$-2\times(50-47)+1\times(100-90)=4$$

此时，ABC 只要在百分比上稍强于或稍弱于 XYZ 投资者就能获得收益。

以上的例子中，我们在价差的多头和空头保持同样多的点数。然而，如果投资标的的每点价值不同，情况就会变得更加复杂。比如 ABC 的每点价值为 400 美元，XYZ 的每点价值为 100 美元。此时，如果我们买入 2 份 ABC 合约、卖出 1 份 XYZ 合约使价差多、空头点数相同，我们会发现 ABC 头寸的货币价值为 $400\times2\times50=40\,000$ 美元，而 XYZ 头寸的货币价值为 $100\times1\times100=10\,000$ 美元。如果 ABC 价格下跌 6% 到 47、XYZ 价格下跌 10% 到 90，结果变为

$$[-2\times(50-47)\times400]+[1\times(100-90)\times100]=-2\,400\text{（美元）}$$

即使以百分比的方法衡量，ABC 的走势要好于 XYZ，但由于两种合约的每点价值不同，最终我们的头寸仍是亏损的。

此时，交易者的最终目标是使价差中多头、空头两边投入的货币价值相等。要达成这一目标，必须保证

$$\begin{aligned}&\text{ABC 合约}\times\text{ABC 价格}\times\text{ABC 每点价值}\\&=\text{XYZ 合约}\times\text{XYZ 价格}\times\text{XYZ 每点价值}\end{aligned}$$

因此，交易者每买入 1 份 ABC 合约，他就应该相应地卖出 2 份 XYZ 合约

$$1\times50\times400=2\times100\times100$$

换种稍微不同的表达方式，在平衡的价差中，XYZ 合约与 ABC 合约的正确比例应为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$\left(\frac{\text{ABC 合约价格}}{\text{XYZ 合约价格}}\right)\times\left(\frac{\text{ABC 合约每点价值}}{\text{XYZ 合约每点价值}}\right)=\left(\frac{50}{100}\right)\times\left(\frac{40}{10}\right)$$

$$=2\text{（比例为 }2:1\text{）}$$

现在假如交易者不利用标的资产 ABC 和 XYZ 构建价差，而是利用以 ABC、XYZ 为标的资产的期权合约构建价差。也就是说，交易者希望通过买入或卖出合适数量的期权合约持有 ABC 多头与（或）XYZ 空头，可以从考虑价差的 Delta 头寸开始。传统上，每份标的资产合约的 Delta 值都是 100，如果我们买入 1 份 ABC 合约、卖出 1 份 XYZ 合约，似乎价差是 Delta 中性的。但我们已经知道，ABC 合约和 XYZ 合约的价格、每点价值都不同。为了构建市场间价差，可以考察每种投资标的的美元 Delta（dollar Delta），也即 $Delta，它是合约全部货币价值除以 100

$$\$Delta=\frac{\text{（合约价格}\times\text{每点价值）}}{100}$$

我们可将 $Delta 理解为标的合约价格每变动一个百分点所导致的合约货币价值变动。这与 Delta 值的传统解释稍有不同。然而，$Delta 有利于在不同市场价格、不同每点价值的投资工具间评估、构建 Delta 头寸。

利用 $Delta 计算方法，ABC 的 $Delta 为 $50\times\frac{400}{100}=200$ 美元、XYZ 的 $Delta 为 $100\times\frac{100}{100}=100$ 美元，我们可以知道 ABC 的每个 Delta 值与 XYZ 的 2 个 Delta 值价值相当。在均衡价差的构建过程中，我们需要每买入（卖出）1 个 ABC 合约的 Delta 值，就要卖出（买入）2 个 XYZ 合约的 Delta 值。这也是平衡价差构建中标的合约合理比例的另外一种表达方法。

我们也可以将标的合约 $Delta 与期权 Delta 值相乘，从而得到期权合约的 $Delta。并请记住，尽管为了方便 Delta 值通常以整数的形式表示，但它其实是百分数或小数的简写。

$$\text{期权 }\$Delta=\text{标的合约 }\$Delta\times\text{期权 }Delta\text{ 值}$$

期权 $Delta 代表的是标的合约价格每变动一个百分点，期权理论价值（货币价值）的变化。以 ABC 为标的的看涨期权 Delta 值为 80，看涨期权的 $Delta 为

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$200 \times 0.80 = 160（美元）$$

以 XYZ 为标的的看跌期权 Delta 值为 -30，看跌期权的 $Delta 为

$$100 \times (-0.30) = -30（美元）$$

根据 $Delta 关系，如果我们希望持有 ABC 多头、XYZ 空头，并希望在价差多、空头两端的风险货币价值相等，我们需要保持多头、空头的 $Delta 值相同。换句话说，在 1 个 $Delta 中性的头寸中

ABC 合约数量 × 合约 *Delta* 值 × ABC 合约 *$Delta*

= XYZ 合约数量 × 合约 *Delta* 值 × XYZ 合约 *$Delta*

假定 ABC 和 XYZ 都是期货合约，基于两份期货合约有以下期权合约可用：

ABC			XYZ		
执行价格	看涨期权 Delta	看跌期权 Delta	执行价格	看涨期权 Delta	看跌期权 Delta
45	80	−20	95	70	−30
50	50	−50	100	50	−50
55	20	−80	105	30	−70

一些典型的 $Delta 中性价差可以是

10 份 ABC 期货合约多头 /40 份 100XYZ 看涨期权空头

10 份 45 ABC 看涨期权多头 /16 份 XYZ 期货合约空头

10 份 50 ABC 看涨期权多头 /20 份 100 XYZ 看涨期权空头

30 份 45 ABC 看跌期权空头 /40 份 95 XYZ 看跌期权多头

35 份 50 ABC 看涨期权多头 /20 份 95 XYZ 看涨期权空头

以上每个价差本质上都是平衡的，ABC 期权的 $Delta 头寸正好被 XYZ 期权的反向 $Delta 头寸相抵消。由于 ABC 头寸 Delta 值为正、XYZ 头寸 Delta 值为负，只要 ABC 价格走势强于 XYZ，标的合约发生很小的变动就会使价差获利。

为什么交易者考虑持有期权头寸而非标的资产呢？当交易者考察期权的理论价值时，从某种意义上说他是在比较期权的价值与标的资产的价值。这也是为什么正确使用期权理论价值需要我们对标的资产建立对冲头寸的原因。如果与理论价值相比期权定价过低，交易者希望买入期权而非持有相同头寸的标的资产；如果与理论价值相比期权定价过高，交

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

易者希望卖出期权而非持有相同头寸的标的资产。从期权交易者的角度而言，期权是否定价过高或过低取决于交易者对波动率的判断。如果隐含波动率小于交易者的预期，期权就是定价过低了；如果隐含波动率大于交易者的预期，则期权就是定价过高了。如果期权交易者认为隐含波动率过低或过高时，他会倾向于选择在期权市场上而非标的资产市场上持有头寸。

在我们的例子中，如果交易者认同 ABC 期权和 XYZ 期权的隐含波动率，与其持有不能获得收益的期权头寸，还不如持有标的资产头寸。然而，假如 ABC 期权的隐含波动率为 22%，但交易者认为 24% 才是合理的波动率水平，说明期权定价过低了。如果交易者希望在价差中持有 ABC 的多头，买入 ABC 看涨期权对他而言更有利。他不但构建了市场间价差，还同时构建了理论边际为正的头寸。另外，如果交易者认为 20% 才是 ABC 期权合理的波动率水平，而隐含波动率为 22%，卖出 ABC 看跌期权对交易者而言更有利。卖出定价过高看跌期权可以构造 ABC 市场的多头头寸，同时也可以得到正的理论边际。

在 XYZ 市场上交易者也可以采取同样的方法。如果交易者希望在其市场间价差中持有 XYZ 的空头，并认为 XYZ 期权隐含波动率正确，他就会卖出标的 XYZ 合约。另外，如果他认为隐含波动率过低，他可以买入看跌期权；如果他认为隐含波动率过高，他可以卖出看涨期权。

哪些市场可以用来构建市场间价差？构建市场间价差的交易者假设所涉及的市场间存在某种关系，对于绝大多数交易者而言重要的问题在于这种关系的紧密程度。交易者非常愿意在具有共同特征或受同样因素影响的市场间构建市场间价差。尽管交易者在谷物市场和德国马克市场之间难以找到共同点，但他可以在谷物市场和大豆市场之间找到某种关系，或在德国马克市场和瑞士法郎市场之间找到某种关系。同样地，交易者很难在黄金市场和通用汽车股票之间找到关系，但他可以在黄金市场和白银市场、通用汽车公司股票和福特汽车公司股票之间找到关系。很多投资工具与其他工具间关系非常紧密，相关关系越紧密，它们之间就越容易构建市场间价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

16.1 市场间对冲

由于市场间价差在关系紧密的市场间是非常常见的，因此最常用来构建市场间价差的市场都是那些产品由其他产品衍生出来的市场。举例来说，燃用油和汽油都是由原油生产出来的，可以预期三个市场的产品价格之间必然有非常紧密的联系。如果对于燃用油或汽油的需求增加，引起这些产品的价格上涨，原油的价格也很有可能会上涨。同样地，如果原油供应中断、价格由此上涨，那么汽油和燃料油的价格也很有可能会上涨。

购买原油并将其提炼出汽油和燃料油的提炼厂商通常对于**分裂价差**（crack spread）的价值非常敏感。分裂价差是根据原油及其衍生品的价格构建的。举例来说，购买原油提炼汽油的厂商担心原油价格上涨及汽油价格下降，如果原油价格是每桶 19.00 美元、汽油价格是每加仑 0.540 0 美元，简单的原油 / 汽油分裂价差的价格为：[1]

$$(0.54 \times 42) - 19.00 = 3.68\ (美元/桶)$$

如果提炼厂商对于 3.68 美元的利润水平满意，他可以通过以 19.00 美元的价格购买原油期货、以 0.540 0 美元的价格卖出同样数量的汽油期货来保护他的头寸。[2]然而，如果交易者对于原油市场或汽油市场的波动率有自己的观点，并且他的观点与期权市场上的隐含波动率还不同，他就可以持有期权头寸。如果他认为原油市场的隐含波动率过低（高），他就会通过买入看涨期权（卖出看跌期权）持有多头；如果他认为汽油市场的隐含波动率过低（高），他就会通过买入看跌期权（卖出看涨期权）持有空头。

尽管大多数市场间价差都是由两个不同市场的相反头寸组成的，市场间价差也可以由多种投资工具组成。举例来说，一些提炼厂商生产汽油和燃料油的混合物，在典型的 3∶2∶1 的分裂价差中，提炼厂商每购入 3 桶原油预期生产出 2 桶汽油和 1 桶燃料油。当原油价格为每桶 19.00 美元、汽油价格为每加仑 0.540 0 美元、燃料油价格为每加仑 0.580 0 美元，3∶2∶1

[1] 由于汽油和燃料油都是以每加仑多少美分来报价的，每桶等于 42 加仑，汽油和燃料油的价格必须乘上 42 才能计算出每桶的价格。

[2] 由于原油端的风险货币价值与汽油端的风险货币价值并不相等，这并不是一个 $Delta 中性的头寸。但由于它利用一个市场中的资产投资对冲另外一个市场中的资产投资，所以该头寸仍是市场间价差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的分裂价差的价值为

$$[(2\times42\times0.5400)+(1\times42\times0.5800)-(3\times19.00)]/3$$
$$=4.24（美元/桶）$$

同样地，如果提炼厂商对 4.24 美元的利润满意的话，他就会按 3∶2∶1 的比例买入原油期货并卖出汽油、燃料油期货，即每购入 3 份原油期货合约，他卖出 2 份汽油期货合约和 1 份燃料油期货合约。然而，如果提炼厂商认为这些产品市场的波动率不准确，他就会发现持有期权市场的多头和空头比期货市场头寸更有利。

16.2 波动率关系

市场间紧密的价格关系也意味着不同市场具有类似的波动率特征。这使得交易者可以不用确定每个市场正确波动率后才能找到定价错误的期权合约。回到我们 ABC 和 XYZ 合约的例子中，假如交易者认为 ABC 走势要强于 XYZ，他希望持有 ABC 的多头、XYZ 的空头。如果 ABC 市场上的隐含波动率为 20%、XYZ 市场上的隐含波动率为 24%，此时交易者就有足够的理由持有期权头寸而非标的资产。如果市场要上涨，在 ABC 走势强于 XYZ 的假设下交易者预期 ABC 的上涨速度要快于 XYZ。交易者估计 ABC 应该具有更大的波动率，但隐含波动率反映了相反的现实情况，市场似乎认为如果 ABC 和 XYZ 价格上涨，XYZ 价格（隐含波动率为 24%）的上涨速度要远快于 ABC（隐含波动率为 20%）。很明显，市场价格并没有反映出交易者所认为的、市场应该出现的情况。此时，交易者可以通过买入 ABC 看涨期权、卖出 XYZ 看涨期权来利用市场定价偏差获益。

注意，在以上操作过程中，交易者并没有预测 ABC 市场或 XYZ 市场的准确波动率，他只是认为市场隐含波动率没有反映出该有的市场情况。

如果交易者希望构建 $Delta 中性价差，他还要确定所使用期权合约的 Delta 值。由于与所有 Delta 值一样，$Delta 也对波动率变动敏感，这似乎需要交易者确定具体的波动率水平来计算 $Delta，但交易者可以使用平值期权来规避这一问题。不管波动率多大，交易者知道平值期权的 Delta 值接近于 50。如果 ABC 的交易价格为 50、XYZ 的交易价格为 100，交易者可以买入

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

隐含波动率为20%的执行价格为50的ABC看涨期权、卖出隐含波动率为24%的执行价格为100的XYZ看涨期权。如果还有70天到期，利率水平为6%，执行价格为50的ABC看涨期权价格为1.73(货币价值为692美元)、执行价格为100的XYZ看涨期权价格为4.14(货币价值为414美元)。由于ABC的$Delta为200美元、XYZ的$Delta为100美元，典型的$Delta中性价差应由买入10份执行价格为50的ABC看涨期权和卖出20份执行价格为50的XYZ看涨期权组成。这一价差到期时的价值如图16-1所示。

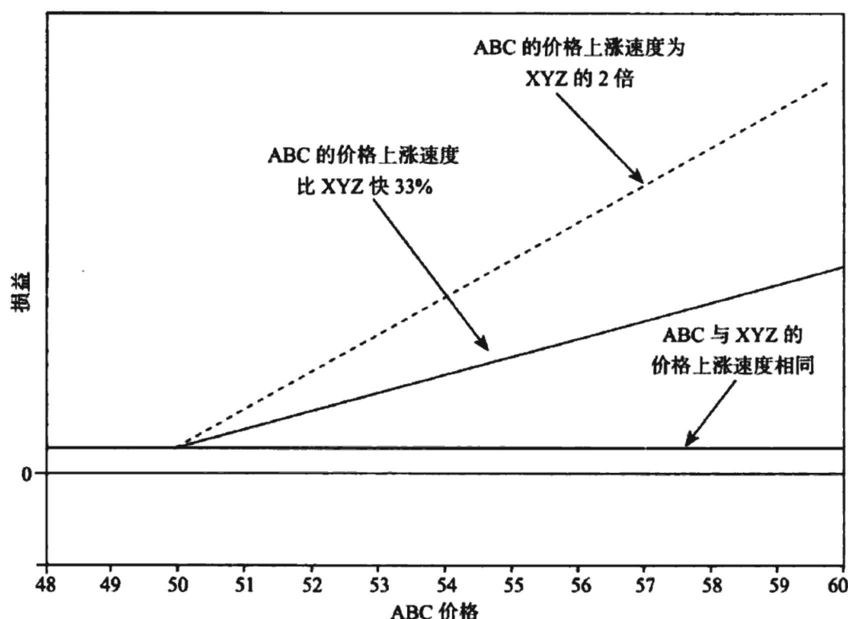


图16-1 10份50ABC看涨期权多头/20份100XYZ看涨期权空头

在图16-1中我们可以看到，如果正如交易者所预期的ABC走势强于XYZ，ABC的上涨幅度比XYZ的上涨幅度越大，价差的收益也越大。注意到交易者在ABC和XYZ两个市场价格均下跌，或ABC与XYZ价格同步上涨时仍会获得收益，这是因为与为买入ABC期权所发生的支付相比，交易者在卖出XYZ期权时能够获得更多收入。当市场价格下跌使整个头寸自动过期，或当ABC和XYZ同步上涨时，交易者获得的利润等于在XYZ期权合约上得到的更高收入(即卖出XYZ看涨期权收入减去买入ABC看涨期权支付的部分)。唯一能使交易者受损的市场情况是：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

ABC 和 XYZ 市场价格均上涨，且 XYZ 的价格上涨速度大于 ABC 的价格上涨速度。

如果隐含波动率的情况反过来，即 ABC 的隐含波动率为 24%、XYZ 的隐含波动率为 20%，交易者又该如何处理？现在假设 ABC 和 XYZ 价格都上涨，市场预期 ABC 走势会强于 XYZ。由于这也正是交易者的预期，似乎并不存在投资机会。但如果交易者没有买入 ABC 看涨期权、卖出 XYZ 看涨期权，而是决定通过卖出看跌期权持有 ABC 多头、通过买入看跌期权持有 XYZ 空头，还假设交易者使用 Delta 值约为 −50 的平值看跌期权，他就可以卖出 10 份执行价格为 50 的 ABC 看跌期权，买入 20 份执行价格为 100 的 XYZ 看跌期权构建 $Delta 中性头寸。如果市场价格上涨且 ABC 价格走势强于 XYZ 价格走势，所有这些期权的价值都为 0。交易者获得的收益为以隐含波动率为 24%、卖出的执行价格为 50 的 ABC 看跌期权收入，与以隐含波动率为 20%、买入的执行价格为 100 的 XYZ 看跌期权支出的差。如果市场价格下跌，基于 ABC 走势强于 XYZ 的假设，交易者期望 XYZ 的价格下跌速度将远快于 ABC。因此，XYZ 看跌期权的价值上涨速度要快于 ABC 看跌期权，交易者的收益持续增长。这一策略的收益情况如图 16-2 所示。

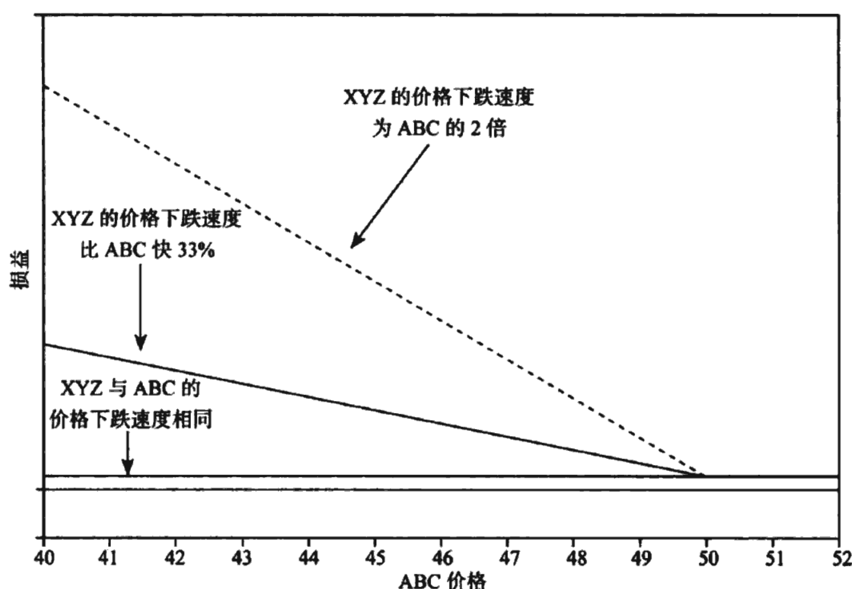


图 16-2 10 份 50 ABC 看跌期权空头 / 20 份 100 XYZ 看跌期权多头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在前述例子中，我们使用的是 Delta 值约为 50 的平值期权。如果使用实值期权或虚值期权又将如何？此时情况变得更加复杂。如果使用平值期权，我们只需要确定 ABC 和 XYZ 的期权市场的隐含波动率是否存在相对定价错误。但如果改变所用期权的执行价格，我们不但需要确定 ABC 期权和 XYZ 期权间是否存在相互定价错误，还要确定期权各自隐含波动率是过高还是过低。当期权隐含波动率低于投资者预期从而期权定价过低时，交易者可以尝试买入虚值期权（低 Delta 值期权）；当期权隐含波动率高于投资者预期从而期权定价过高时，交易者要卖出虚值期权。

举例来说，如果 ABC 期权不但与 XYZ 期权相比过于便宜，还低于以交易者波动率预期衡量的 ABC 期权价格，交易者可以买入 Delta 值较小的 ABC 期权、卖出 Delta 值较大的 XYZ 期权。假如交易者希望持有 ABC 多头、XYZ 空头，他可以买入执行价格为 55 的 ABC 看涨期权、卖出执行价格为 100 的 XYZ 看涨期权；他也可以买入执行价格为 50 的 ABC 看涨期权、卖出执行价格为 95 的 XYZ 看涨期权。此时，交易者构建的是**市场间看涨期权反套利**（intermarket call backspread），即买入 Delta 值较小期权，卖出 Delta 值较大期权。同样地，如果 ABC 期权与 XYZ 期权相比定价过高，同时高于以交易者波动率预期衡量的 ABC 价格，交易者可以通过卖出 Delta 值较小的看跌期权持有 ABC 多头、通过买入 Delta 值较大的看跌期权持有 XYZ 空头。此时，交易者构建的是**市场间看跌期权比例垂直价差**（intermarket put ratio vertical spread）。市场间看涨期权反套利和市场间看跌期权比例垂直价差的例子如图 16-3 和图 16-4 所示。注意，这些价差不但对 ABC 与 XYZ 间波动率关系敏感，还对市场整体波动率水平敏感。反套利希望市场变得更加波动，而比例垂直价差希望市场变得更平稳。

16.3 市场间波动率价差

假如交易者认为 ABC 和 XYZ 应该具有接近相同的波动率水平，但他发现 ABC 期权的隐含波动率为 20%，与 XYZ 期权的隐含波动率 25% 相差很远。如果交易者还认为两份合约中的一个价格走势应该强于另一个，他就会通过买入走势较强的标的资产的看涨期权（看跌期权）、卖出另一个资

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

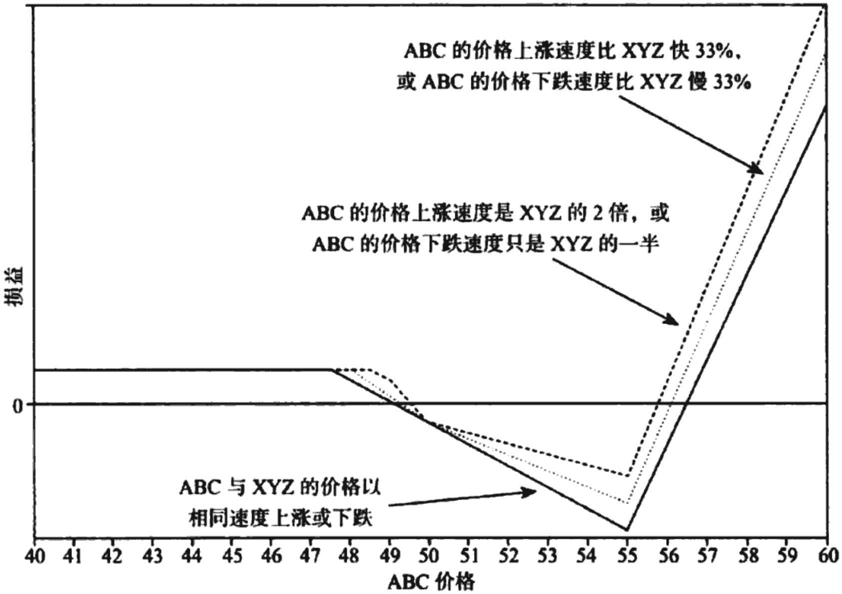


图 16-3 21 份 55 ABC 看涨期权多头 / 12 份 95 XYZ 看涨期权空头

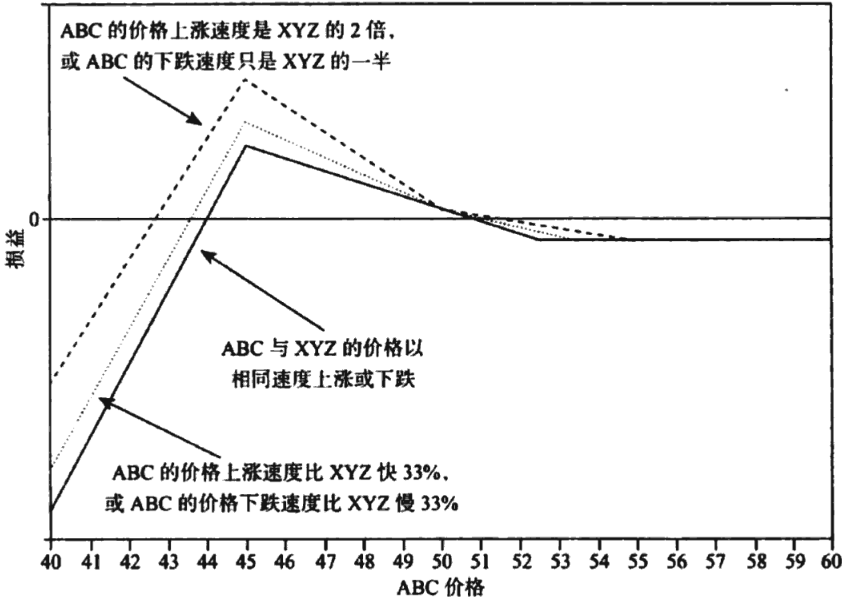


图 16-4 21 份 45 ABC 看跌期权空头 / 12 份 105 XYZ 看涨期权多头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

产的看涨期权（看跌期权）。但如果交易者对两个市场的相对价格走势强弱并无判断，他只是认为其中一种资产的期权价格与另外一种资产的期权价格相比定价过低或定价过高，他只希望持有一个市场波动率的多头、另一个市场波动率的空头，他该怎么办?

假如交易者买入 ABC 看涨期权，卖出 XYZ 看涨期权，如果他对波动率的判断是正确的，且两个市场价格同方向变动，无论市场价格怎样变动他都将获得收益（见图 16-1）；但只有在 ABC 和 XYZ 价格同时上涨时，他的收益才会达到最大。同样地，如果交易者买入 ABC 的看跌期权，卖出 XYZ 的看跌期权，无论市场价格怎样变动他都将获得收益（见图 16-2）。但此时只有在 ABC 和 XYZ 价格同时下跌时，他的收益才能达到最大。只对波动率做出判断的交易者可以利用两个市场的波动率定价错误关系构建以上市场间价差。也就是说，交易者可以在一个市场上买入跨式期权或宽跨式期权，在另一个市场上卖出跨式期权或宽跨式期权。

由于交易者不是根据 ABC 或 XYZ 的确切波动率水平构建头寸，而是根据两个市场的相对波动率来构建头寸，他不能确定期权的准确 Delta 值。解决这一问题的最简单办法是利用平值跨式期权。无论准确的波动率是多少，交易者知道平值期权的 Delta 值都约为 50。

假如交易者决定买入 20 份执行价格为 50 的 ABC 跨式期权。如果交易者希望整个头寸的价值仅仅取决于两个市场波动率之间的相关关系，他应该买入多少份执行价格为 100 的 XYZ 跨式期权？交易者可将其头寸看成为 ABC/XYZ 看涨期权价差与 ABC/XYZ 看跌期权价差的组合。由于 ABC 的 \$Delta 值为 200 美元，交易者全部执行价格为 50 的 ABC 看涨期权头寸的 \$Delta 值为

$$20 \times 200 \times 0.50 = 2\,000\text{（美元）}$$

XYZ 的 \$Delta 为 100 美元，因此每份 XYZ 看涨期权的 \$Delta 为 $100 \times 0.50 = 50$ 美元。正确的 XYZ 看涨期权的卖出数量应该为

$$\frac{2\,000}{50} = 40$$

以上计算过程同样适用于确定 ABC 和 XYZ 看跌期权的数量，此时看跌期权 Delta 值约为 −50。如果交易者买入 10 份执行价格为 50 的 ABC 看

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

跌期权，他的 $Delta 头寸为

$$10 \times 200 \times (-0.50) = -1\ 000\ (\text{美元})$$

由于执行价格为 100 的 XYZ 看跌期权的 $Delta 为 −50 美元，我们需要卖出 40 份执行价格为 100 的 XYZ 看跌期权，来对冲买入的 20 份执行价格为 50 的 ABC 看跌期权。整体头寸为

20 份 50 ABC 看涨期权多头	40 份 100 XYZ 看涨期权空头
20 份 50 ABC 看跌期权多头	40 份 100 XYZ 看跌期权空头

以上头寸到期时的价值如图 16-5 所示。

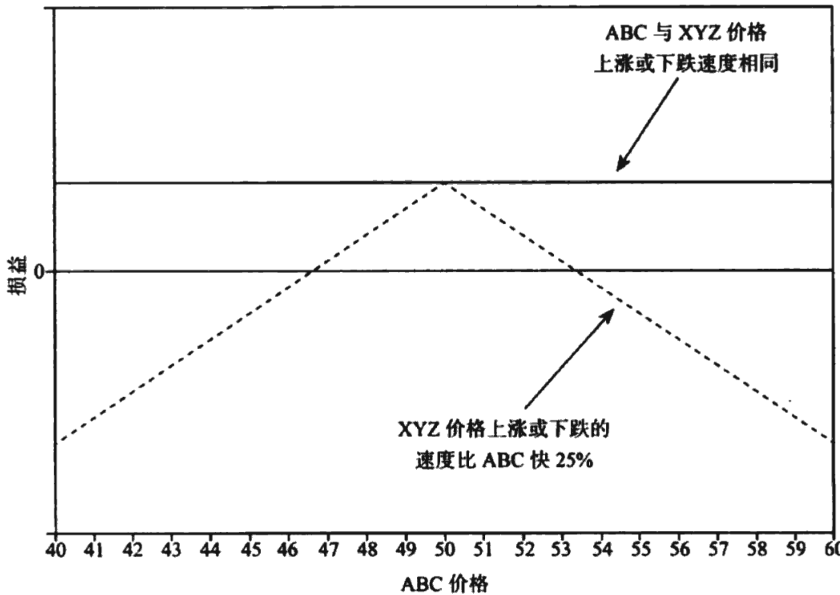


图 16-5　20 份 50 ABC 看涨期权多头 / 25 份 50 ABC 看跌期权多头 / 40 份 100 XYZ 看涨期权空头 / 40 份 100 XYZ 的看跌期权空头

注意，在图 16-5 中，如果 ABC 和 XYZ 价格同步变动，头寸整体的收益等于收到的 XYZ 期权（隐含波动率＝25%）权利金减去支付的 ABC 期权（隐含波动率＝20%）权利金。假设 ABC 的 20% 隐含波动率和 XYZ 的 25% 隐含波动率结果证明是正确的，这意味着 XYZ 价格变动比 ABC 价格变动快 25% $\left(\text{因为}\frac{25}{20}=1.25\right)$。在这种情况下，从图 16-5 中我们可以发现，价差类似于跨式期权空头，当市场价格不动时价差价值最大，市场价格大幅波动时价差产生损失。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果交易者认为 XYZ 价格变动速度要快于 ABC 的价格变动，正如隐含波动率所显示的那样，那么交易者可能会改变价差构成比例。如果 XYZ 价格波动率比 ABC 价格波动率大 25%，交易者可以在原来价差基础上多买入 25% 的 ABC 跨式期权。此时已不是买入 20 份，而是买入 25 份 ABC 跨式期权。新比例条件下价差的收益情况如图 16-6 所示。

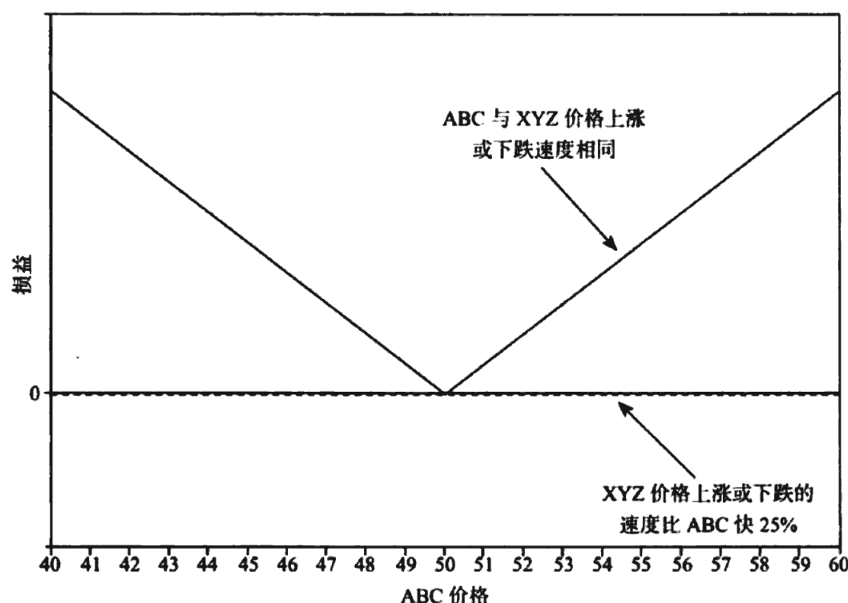


图 16-6　25 份 50 ABC 看涨期权多头 / 25 份 50 ABC 看跌期权多头 / 40 份 100 XYZ 看涨期权空头 / 40 份 100 XYZ 看跌期权空头

从图 16-6 中我们可以看出，新的 25 × 40 价差在 XYZ 价格变动速度比 ABC 价格变动快 25% 时达到盈亏平衡。如果 ABC 和 XYZ 同步变动，价差整体类似于跨式期权多头。在新的 25 × 40 价差中，两种标的合约的波动率差异成为决定价差正确比例的因素。最初，交易者基于以下关系式构建价差

ABC 合约数量 × ABC 合约 $*Delta* × ABC 期权 *Delta*

= XYZ 合约数量 × XYZ 合约 $*Delta* × XYZ 期权 *Delta*

但考虑到两份合约波动率的不同，价差现在的平衡条件是

ABC 合约数量 × ABC 合约 $*Delta* × ABC 期权 *Delta* × ABC 波动率

= XYZ 合约数量 × XYZ 合约 $*Delta* × XYZ 期权 *Delta* × XYZ 波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们的 XYZ 看涨期权头寸为

$$40 \times 100 \times 0.50 \times 0.25 = 500\text{（美元）}$$

考虑到波动率因素，每份 ABC 看涨期权的 $Delta 为

$$200 \times 0.50 \times 0.20 = 20\text{（美元）}$$

因此，平衡价差需要的 ABC 合约数量为 500/20，即 25 份合约。此时价差完全平衡，由于

$$25 \times 200 \times 0.50 \times 0.20 = 40 \times 100 \times 0.50 \times 0.25$$

我们可以看出，两份合约的波动率关系是决定市场间价差中合理比例的重要因素。正确预测一种标的合约的波动率都非常困难，交易者如何能准确预测两种不同合约的波动率呢？构建市场间价差时，重点不在于准确判断每种合约的波动率水平，而是合约间的波动率关系。如果交易者能够确定这种关系，波动率具体取值并不会影响价差的价值。举例来说，如果我们已确定 XYZ 总是比 ABC 波动大 25%，实际上的 ABC 和 XYZ 的波动率水平并不重要。不论 ABC 的波动率是 20%、XYZ 的波动率是 25%，还是 ABC 的波动率是 12%、XYZ 的波动率是 15%，还是 ABC 的波动率是 28%、XYZ 的波动率是 35%，只要确定相对关系后，价差内不同合约的比例也就确定下来。

是否能够识别出存在波动率关系的市场呢？虽然没有绝对准确的答案，一些市场确实关系密切，这些市场的波动率之间存在着明确的相关关系。

举例来说，有好几个指数都在跟踪美国股票市场的表现。我们不但能够预期到这些指数至少在较长时间区间内价格同步变动，还能预期到它们之间存在类似的波动率特性。以这些指数中的标普 100（OEX）和 NYSE 综合指数（NYA）为例（见图 16-7），两个指数 50 天历史波动率之间存在明显的相关关系，但这种关系是否相关程度很高呢？为了回答这一问题，可将 NYA 的波动率占 OEX 波动率的百分比描绘于图 16-8。我们从中能看到，NYA 的波动率通常介于 OEX 波动率的 80% ～ 95%。粗略估计我们可以认为，平均来讲 NYA 的波动率约为 OEX 波动率的 87%。

假如我们发现在 CBOE 交易的 OEX 期权和在 NYSE 交易的 NYA 期权隐含波动率近乎相同。由于原预期为 NYA 的波动率要低于 OEX 的波动率 13%，我们怎样构建交易策略，利用 OEX 期权和 NYA 期权之间相对定价

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

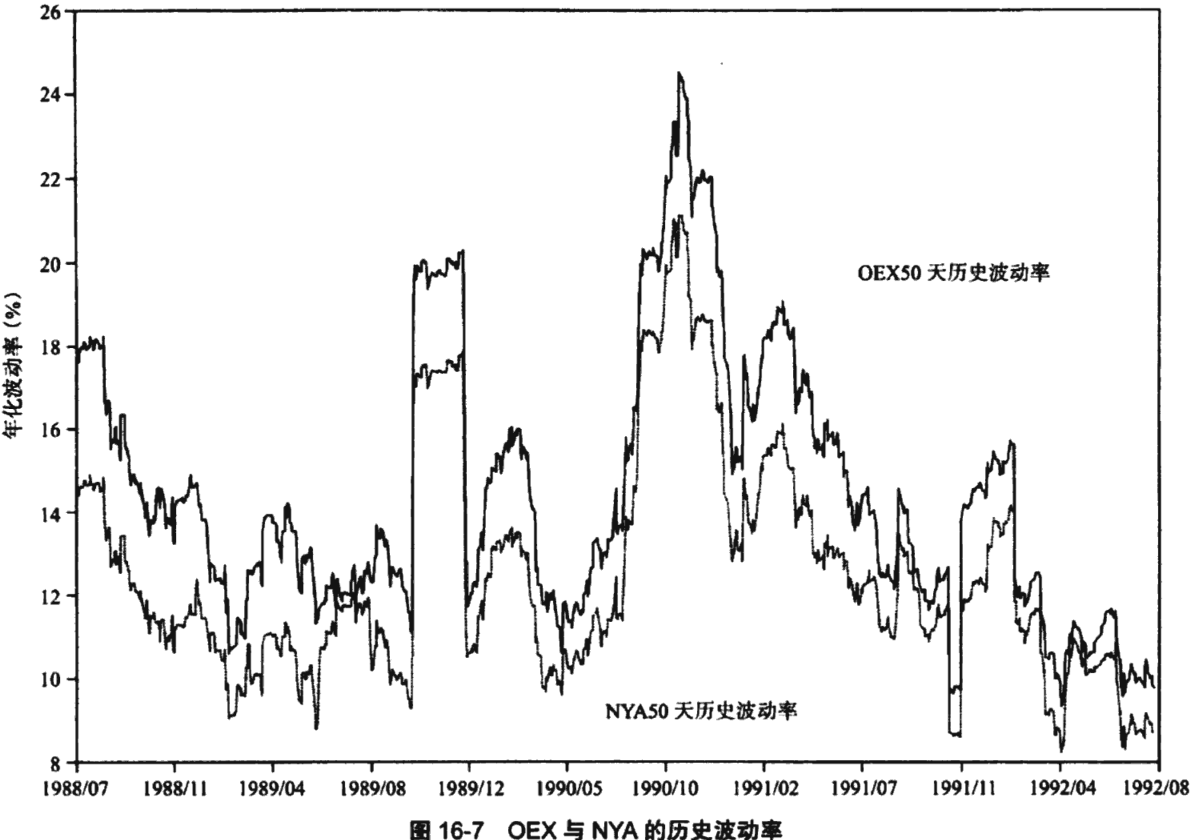


图 16-7 OEX 与 NYA 的历史波动率

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

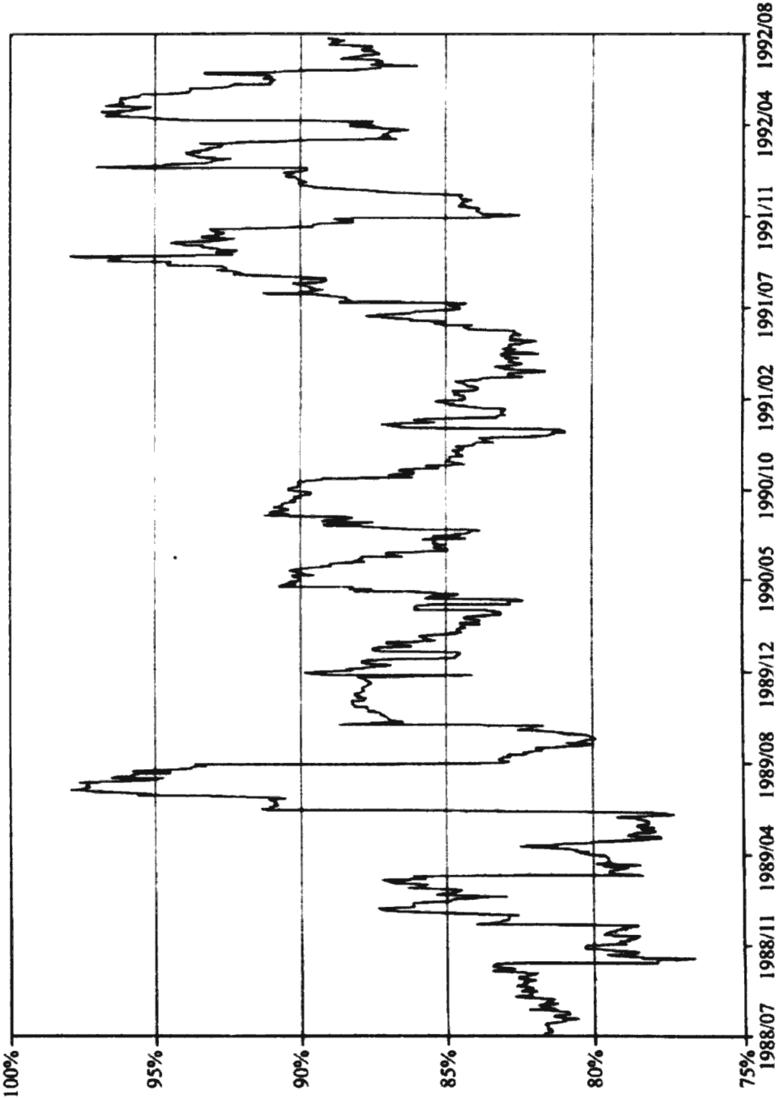


图 16-8 NYA 波动率占 OEX 波动率的百分比

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

错误而获利呢？如果我们决定买入平值OEX跨式期权、卖出平值NYA跨式期权，并考虑到两个市场波动率的相关性，可以构建平衡价差：

$$\text{OEX 跨式期权数量} \times \text{OEX 的 \$Delta} \times 0.87$$
$$= \text{NYA 跨式期权数量} \times \text{NYA 的 \$Delta}$$

假如OEX当前价格为440、NYA当前价格为260，由于两份合约的每点价值都是100美元，\$Delta对于两个指数是

$$\text{OEX \$Delta} = 440 \times \frac{100}{100} = 440\text{（美元）}$$

$$\text{NYA \$Delta} = 260 \times \frac{100}{100} = 260\text{（美元）}$$

对于每卖出的1份NYS跨式期权，我们必须买入0.87×260/440，或约0.51份OEX跨式期权。如果我们希望买入20份执行价格为440的OEX跨式期权，由于39×0.51≈20，为平衡市场间价差我们需要卖出约39份执行价格为260的NYA跨式期权。价差可以是

20份执行价格为440的OEX看涨期权多头
20份执行价格为440的OEX看跌期权多头

39份执行价格为260的NYA看涨期权空头
39份执行价格为260的NYA看跌期权空头

如果以同样的隐含波动率买入OEX跨式期权、卖出NYA跨式期权，头寸到期时的价值如图16-9所示。

注意，如果两个指数同方向变动，且正如预期，NYA波动率是OEX波动率的87%，价差头寸可以获得由13%波动率差异所产生的固定利润。即使波动率变为原来的2倍或3倍，只要NYA波动率是OEX波动率的87%，头寸的收益均相同。

从图16-8中我们可以看出，NYA波动率并不一定必须是OEX波动率的87%。如果最终NYA波动率接近于变动区间上限即OEX波动率的95%，或接近于变动期权下限即OEX波动率的80%，价差头寸的收益情况又会发生怎样的变化？这两种可能性都在图16-9中描绘出来。在前一种情况（NYA波动率是OEX波动率的95%）下，头寸类似于跨式期权空头，任何波动率的上升都会减少头寸的价值；在后一种情况（NYA波动率是OEX波动率的80%）下，头寸类似于跨式期权多头，任何波动率的上升都

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

会增加头寸的价值。很明显，如果我们关注头寸的风险，主要的风险来自于 NYA 波动率相对于 OEX 波动率上升。即使存在这样的风险，由于误差幅度很大，这种价差仍然非常吸引人。

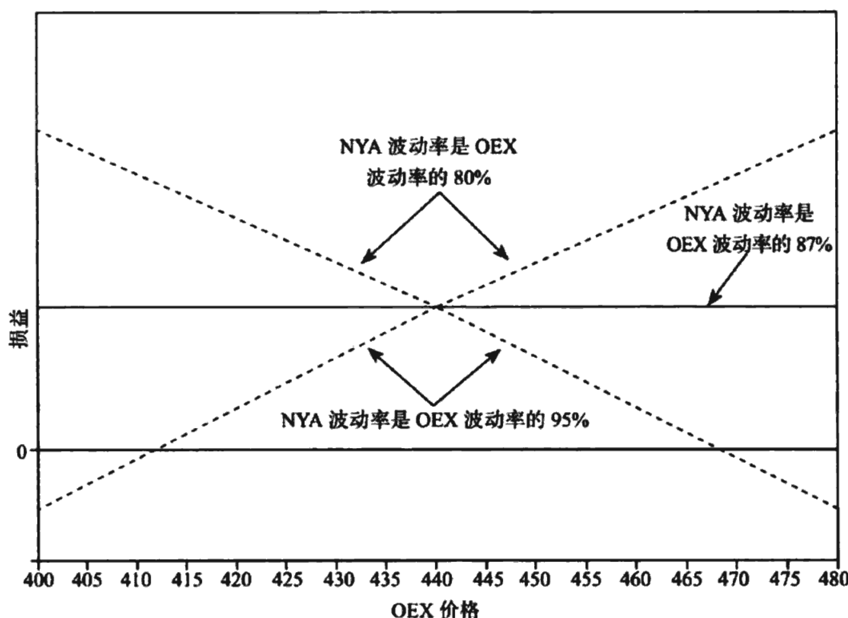


图 16-9　20 份 440 OEX 看涨期权多头 / 20 份 440 OEX 看跌期权多头 / 39 份 260 NYA 看涨期权空头 / 39 份 260 NYA 看跌期权空头

在典型的波动率价差中，交易者通常关注价差的 Delta、Gamma、Theta、Vega 等值。在市场间价差中我们也要考虑这些敏感度指标。就像通过计算 \$Delta 可以便于比较不同市场中的合约一样，我们也可以计算 \$Gamma、\$Theta、\$Vega 等。相关定义和解释分别为

$$\$\text{Gamma} = \frac{\text{标的合约 \$Delta} \times \text{期权的 Gamma} \times \text{标的合约每点价值}}{100}$$

（解释：标的合约价格每变动 1 个百分点，期权 \$Delta 的变动情况）

$$\$\text{Theta} = \text{标的合约每点价值} \times \text{期权的 Theta}$$

（解释：每过去一天，期权合约理论价值的变动情况）

$$\$\text{Vega} = \text{标的合约每点价值} \times \text{期权的 Vega}$$

（解释：波动率每变动 1 个百分点，期权理论价值（货币价值）的变动情况）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

假设隐含波动率为 11%，利率水平为 5%，还有 70 天到期，几个 OEX 和 NYA 期权合约的货币价值敏感度约为：[⊖]

OEX = 440.00，到期期限 = 70 天

波动率 = 11%，利率 = 5%

NYA = 260.00，到期期限 = 70 天

波动率 = 11%，利率 = 5%

期权	$Delta	$Gamma	$Theta	$Vega
425 OEX 看涨期权	364	23	−8.57	49
440 OEX 看涨期权	259	36	−9.29	75
455 OEX 看涨期权	140	33	−6.87	69
425 OEX 看跌期权	−81	25	−3.09	51
440 OEX 看跌期权	−196	42	−4.00	74
455 OEX 看跌期权	−339	43	−2.36	54
250 NYA 看涨期权	221	13	−4.93	27
260 NYA 看涨期权	152	21	−5.49	44
270 NYA 看涨期权	75	18	−4.05	39
250 NYA 看跌期权	−41	13	−1.85	28
260 NYA 看跌期权	−117	24	−2.36	44
270 NYA 看跌期权	−211	26	−1.26	28

我们 OEX/NYA 头寸的全部货币价值敏感度为

头寸	$Delta	$Gamma	$Theta	$Vega
20 份 440 OEX 看涨期权多头	5 180	720	−185.80	1 500
20 份 440 OEX 看跌期权多头	−3 920	840	−80.00	1 480
39 份 260 NYA 看涨期权空头	−5 928	−819	214.11	−1 716
39 份 260 NYA 看跌期权空头	4 563	−936	92.04	−1 716
全部	−105	−195	+40.35	−452

我们如何解释这些敏感度指标呢？虽然 $Delta 为 −105 表示头寸更倾

⊖ 这些数字都是近似值。虽然提前执行利用 Cox-Ross-Rubenstein 模型纳入考虑范围内，但没有考虑股利支付因素。此外，为方便起见数字都是四舍五入的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

向于市场价格下跌而非上涨，但实际上由于倾向性程度较低绝大多数交易者都将其视为 $Delta 中性。相对来讲，$Delta 为 −105 表示空头头寸只有 1 份 OEX 合约（$Delta 为 440）的 24%，或 1 份 NYA 合约（$Delta 为 260）的 40%。[一]

但为什么头寸具有负的 $Gamma、正的 $Theta、负的 $Vega[二]呢？

$Gamma 总计为 −195 似乎表明标的合约价格变动会使头寸受损。如果 OEX 和 NYA 指数同步变动，从图 16-9 中我们可以看出事实确实如此。但并不能期望现实中 OEX 和 NYA 的确会同步变动，我们预期 NYA 的变动只是 OEX 变动的 87%。如果我们将 NYA 的 $Gamma 头寸乘上 0.87，并将其加到 OEX 的 $Gamma 头寸上，结果得到 $Gamma 总计接近于 0：[三]

$$(720+840)-0.87\times(819+936)\approx 33$$

这反映出，只要 NYA 价格变动速度是 OEX 价格变动速度的 87%，我们对两个指数究竟如何变动其实并不敏感。

同样的推导过程也适用于 $Vega 头寸。$Vega 合计为 −452 意味着波动率增加将导致头寸损失。如果 OEX 和 NYA 的波动率上升幅度相同，能得到这样的结论。但在波动率上升时，我们预计 NYA 的波动率上升幅度只有 OEX 波动率增幅的 87%。如果将 NYA 的 $Vega 值乘上 0.87，并加上 OEX 的 $Vega 头寸，$Vega 总计约为 0：[四]

$$(1\,500+1\,480)-0.87\times(1\,716+1\,716)\approx -6$$

这表明，在 NYA 波动率为 OEX 波动率 87% 的条件下，我们对波动率变化是不敏感的。

从这些例子中我们可以发现，事实上 $Gamma、$Theta、$Vega 应该反映标的合约的相对波动率。在我们的例子中

$$\text{\$Gamma 合计} = \text{OEX 合约 \$Gamma} + \left[\text{NYA 合约 \$Gamma} \times \left(\frac{\text{NYA 波动率}}{\text{OEX 波动率}}\right)\right]$$

[一] 在完全平衡的市场间价差中，$Delta、$Gamma、$Theta、$Vega 总计都应为 0。

[二] 此处原文为 Vega，而非 $Vega，但从上下文来看，应为 $Vega。——译者注

[三] 在完全平衡的市场间价差中，$Delta、$Gamma、$Theta、$Vega 总计都应为 0。

[四] 同[三]。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$\$\text{Theta 合计} = \text{OEX 合约 \$Theta} + \left[\text{NYA 合约 \$Theta} \times \left(\frac{\text{NYA 波动率}}{\text{OEX 波动率}}\right)\right]$$

$$\$\text{Vega 合计} = \text{OEX 合约 \$Vega} + \left[\text{NYA 合约 \$Vega} \times \left(\frac{\text{NYA 波动率}}{\text{OEX 波动率}}\right)\right]$$

计算完成后我们会发现，**只要 NYA 指数价格变动速度是 OEX 指数价格变动速度的 87%**，市场间价差头寸对价格变动、时间流逝、波动率变化等并不敏感。

假设不是卖出 NYA 平值跨式期权，而是卖出 NYA 平价宽跨式期权来对冲买入的 OEX 平值跨式期权，我们可以建立以下 $Delta 中性头寸

20 份 440 OEX 看涨期权多头	69 份 270 NYA 看涨期权空头
20 份 440 OEX 看跌期权多头	69 份 250 NYA 看跌期权空头

由于执行价格为 440 的 OEX 看涨期权的 $Delta 为 259，执行价格为 270 的 NYA 看涨期权的 $Delta 为 75，对于买入的每份执行价格为 440 的 OEX 看涨期权，我们必须卖出 259/75（或约 3.45）份执行价格为 270 的 NYA 看涨期权。同样地，由于每份执行价格为 440 的 OEX 看跌期权的 $Delta 值为 −196，每份执行价格为 250 的 NYA 看跌期权 $Delta[⊖] 值为 −41，对于买入的每份执行价格为 440 的 OEX 看跌期权，我们必须卖出 196/41（或约 4.78）份执行价格为 250 的 NYA 看跌期权。在已经买入 20 份执行价格为 440 的 OEX 跨式期权的情况下，为了构建 $Delta 中性市场间价差，我们必须卖出 69 份执行价格为 270 的 NYA 看涨期权和 96 份执行价格为 250 的 NYA 看跌期权。

头寸的敏感度指标分别为

⊖ 此处原文为 Delta，但从上下文来看，应为 $Delta。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

头寸	\$Delta	\$Gamma	\$Theta	\$Vega
20 份 440 OEX 看涨期权多头	5 180	720	−185.80	1 500
20 份 440 OEX 看跌期权多头	−3 920	840	−80.00	1 480
69 份 270 NYA 看涨期权空头	−5 175	−1 242	279.45	−2 691
96 份 250 NYA 看跌期权空头	3 936	−1 248	177.60	−2 688

考虑到 NYA 的 \$Gamma、\$Theta、\$Vega 等值都要乘上 0.87，价差的敏感度总计为

\$Delta = 5 180 − 3 920 − 5 175 + 3 936 = +21

\$Gamma = 720 + 840 − 0.87×(1 242 + 1 248) = −606

\$Theta = −185.80 − 80.00 + 0.87×(279.45 + 177.60) = + 131.83

\$Vega = 1 500 + 1 480 − 0.87×(2 691 + 2 688) = −1 700

虽然 \$Delta 头寸接近中性，−\$Gamma、+\$Theta、−\$Vega 都表明该价差类似于跨式期权空头：标的市场价格大幅变动、波动率增加等都会使头寸遭受损失，时间的流逝、波动率的下降都会增加头寸的价值。如果我们构建这样的价差，不但要受到两个标的市场相对波动率的影响，还要受到两个市场过高隐含波动率的影响。

在认为相对波动率关系不正确、隐含波动率过低的情况下，交易者应该构建怎样的头寸？此时，应该构建 +\$Gamma、−\$Theta、+\$Vega 的头寸。举例来说，我们可以买入执行价格为 425/455 的 OEX 宽跨式期权、卖出执行价格为 260 的 NYA 跨式期权

20 份 425 OEX 看涨期权多头　　18 份 260 NYA 看涨期权空头

20 份 455 OEX 看跌期权多头　　14 份 260 NYA 看跌期权空头

由于执行价格为 455 的 OEX 看涨期权的 \$Delta 为 140、执行价格为 260 的 NYA 看涨期权的 \$Delta 为 152，对于买入的每份执行价格为 455 的 OEX 看涨期权，我们必须卖出 $\frac{140}{152}$（或约 0.92）份执行价格为 260 的 NYA

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权。同样地，由于每份执行价格为 425 的 OEX 看跌期权的 $Delta 为 −81、每份执行价格为 260 的 NYA 看跌期权的 $Delta 为 −117，对于买入的每份执行价格为 455 的 OEX 看跌期权，我们必须卖出 $\frac{81}{117}$（或约 0.69）份执行价格为 260 的 NYA 看跌期权。在已经买入 20 份执行价格为 $\frac{425}{455}$ 的 OEX 宽跨式期权的情况下，为了构建 $Delta 中性市场间价差，我们需要卖出约 18 份执行价格为 260 的 NYA 看涨期权和 14 份执行价格为 260 的 NYA 看跌期权。

头寸的敏感度指标分别为

头寸	$Delta	$Gamma	$Theta	$Vega
20 份 455 OEX 看涨期权多头	2 800	660	−137.40	1 380
20 份 425 OEX 看跌期权多头	−2 736	500	−61.80	1 020
18 份 260 NYA 看涨期权空头	−1 620	−378	98.82	−792
16 份 260 NYA 看跌期权空头	1 638	−336	33.04	−616

考虑到 NYA 的 $Gamma、$Theta、$Vega 等值的 0.87 乘数因子，价差的敏感度总计为

$Delta = 2 800 − 2 736 − 1 620 + 1 638 = +82

$Gamma = 660 + 500 − 0.87×（378 + 336）= −1 781

$Theta = −137.40 − 61.80 + 0.87×（98.82 + 33.04）= +84.48

$Vega = 1 380 + 1 020 − 0.87×（792 + 616）= −1 175

+$Gamma、−$Theta、+$Vega 表明这个价差类似于跨式期权多头：任何标的资产市场价格大幅变动或波动率增加都会使头寸价值增加，时间流逝和波动率降低会使头寸遭受损失。如果我们构建这样的价差头寸，不但要受到两个标的市场相对波动率的影响，还要受到两个市场隐含波动率过低的影响。

虽然构建市场间波动率价差的初衷是利用交易者对两个不同市场间波

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

动率相关关系的判断，这种价差也可以做进一步的应用。当相对于另一个市场而言，一个市场的隐含波动率不正确时，交易者只需要买入定价相对便宜市场上的跨式期权，卖出定价相对昂贵市场上的跨式期权。如果交易者还认为两个市场的隐含波动率都过高或过低，通过持有合适的 $Gamma 值与 $Vega 值头寸，交易者可以构建波动率价差，利用定价错误获利。根据交易者的判断，他将构建以下四种基本波动率价差中的一种

+$Gamma / +$Vega（反套利）

−$Gamma / −$Vega（比例垂直价差）

−$Gamma / +$Vega（时间价差多头）

+$Gamma / −$Vega（时间价差空头）

对于波动率价差的更详细讨论及它们的特性，读者请参考本书第 8 章。

16.4 基于价格差异的期权

最后，有一种市场间价差值得一提。虽然这类价差在交易所市场上没有交易，但可以构建得到，它是到期价值取决于两个不同标的市场价格差异的期权。举例来说，假如两个标的市场 ABC 和 XYZ，市场交易价格分别为 175 和 150，因此，ABC 价格超过 XYZ 价格的价差交易价格为 25。如果交易者认为这个价格差异可能会扩大到 60 点，他可以买入执行价格低于 60 的、基于这个价格差异的期权合约。如果买入执行价格为 25 的价差，当到期时价格差异扩大到 60，交易者就能获得收益 35，即 60 点价格差异与 25 点执行价格的差异。

由于投资者在很多情况下会认为，随着时间流逝价格差异会扩大或减少，因此这种价差并不像听起来的那样奇异。证券投资组合管理者也许会认为未来某国股票市场表现要好于另一国。如果存在这样的期权，管理者可能会买入一份基于两国股票指数价格差异的看涨期权。如果指数价格差异超过看涨期权的执行价格，看涨期权就变为实值期权，可为交易者带来无限的潜在收益；如果价格差异没有扩大或者减小，看涨期权最终就会变

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

为虚值期权，交易者的损失最多为所支付的权利金。[⊖]

注意，价格差异期权的标的资产价值可能为负。对于ABC价格超过XYZ价格的价差，当ABC价格为175、XYZ价格为150时，价格差异为25；但当ABC价格上涨到185、XYZ价格上涨到200时，价格差异为−15。绝大多数传统期权理论定价模型中，由于其对数正态分布的假设，都不允许标的合约价格为负。如果要对价格差异期权开发理论定价模型，更现实的假设可能是允许标的合约价格为负的正态分布。Darrell Wilcox曾在一篇文章中根据这种情况对布莱克－斯科尔斯模型做出了调整，调整后模型的推导过程详见附录B。

⊖ 当然，如果涉及货币相对价值的换算，这种期权就变得非常复杂。期权的买方应该设计抵消货币风险的办法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第17章

Option Volatility & Pricing

头寸分析

当交易者第一次进入期权市场时，他最初关注的重点通常是去寻找能够赚取最大潜在收益的交易策略。当交易者在期权交易上越来越活跃时，他会发现他越来越多的时间都是用来分析已经持有的头寸，头寸面临的风险有多大？头寸收益有多少？如果市场情况发生变化了，在有利和不利情况下交易者应该怎么做？等等。简单的波动率价差、方向性价差或套利策略相对比较容易分析。当头寸越来越复杂，伴随头寸的风险就不那么容易识别了。

头寸分析的第一步是确定头寸如何对变化的市场环境做出反应。一种方法是分析头寸整体的风险敏感度指标（Delta、Gamma、Theta、Vega、rho 等），可惜的是，风险敏感度分析只在少数特定市场条件下可靠。由于交易者所关心的市场环境通常会发生剧烈变动，仅考虑头寸的风险敏感度指标难以使交易者了解头寸所面临的所有风险。而且，绝大多数交易者发现解释图形信息比解释一系列数字更容易。基于以上所有原因，通常情况下画出不同市场情况下头寸价值变化的图形非常有帮助。

17.1 一些简单的例子

让我们从一个简单的头寸开始：[⊖]

股票价格 = 99.00，距离 6 月份到期 = 7 个星期

⊖ 本章的分析中，股票期权的理论定价模型使用的是布莱克 – 斯科尔斯模型，期货期权的理论定价模型使用的是布莱克模型。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

波动率 = 20%，利率 = 6%，股利 = 0

头寸	期权价格	期权理论价值	期权 Delta	期权隐含波动率
10 份 6 月份 95 看涨期权多头	6.25	5.82	76	23.7
30 份 6 月份 105 看涨期权空头	1.63	1.08	26	24.5

以上头寸是典型的比例垂直看涨价差，在认为期权隐含波动率过高时我们可以持有这样的价差。全部的理论边际为

$$-10\times(6.25-5.82)+30\times(1.63-1.08)=+12.20$$

虽然头寸现在是 Delta 中性的，但我们知道比例垂直价差的 Gamma 为负、Theta 为正、Vega 为负。价差头寸的 Gamma、Theta、Vega 等风险敏感度指标为

期权	Gamma	Theta	Vega
6 月份 95 看涨期权	4.3	−0.034 4	0.113
6 月份 105 看涨期权	4.4	−0.027 8	0.117
头寸合计	−89.0	+0.490 0	−2.380

Gamma 为负表明标的股票价格的任何大幅波动都会使头寸受损（见图 17-1a）。在当前市场条件下，如果股价开始下降，且我们希望保持头寸的 Delta 中性的话，股票价格每下降 1 点，我们需要卖出约 89 股股票（或进行增加相同数量负 Delta 的交易）；如果股票价格开始上升，股价每上升 1 点，我们需要买入约 89 股股票。

比例垂直价差还有正的 Theta，因此随着时间的流逝，头寸价值会增加。正如图 17-1b 所示，头寸的价值随到期时间的临近而增加。还要注意，随时间流逝不但头寸潜在收益会发生变化，头寸的风险也在变化。剩余到期时间越来越短，期权 Delta 值开始偏离 50，实值期权 Delta 值越来越接近 100，虚值期权 Delta 值越来越接近于 0。净效果是，当股价小于 105 时，越接近到期 Delta 头寸越大；当股价高于 105 时，执行价格为 95 的看涨期权、执行价格为 105 的看涨期权都变为实值期权，两份期权的 Delta 值都接近 100，越接近到期 Delta 头寸越小。图 17-1b 中当股价超过 105 时，到期期限越短损益线下降幅度越大。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

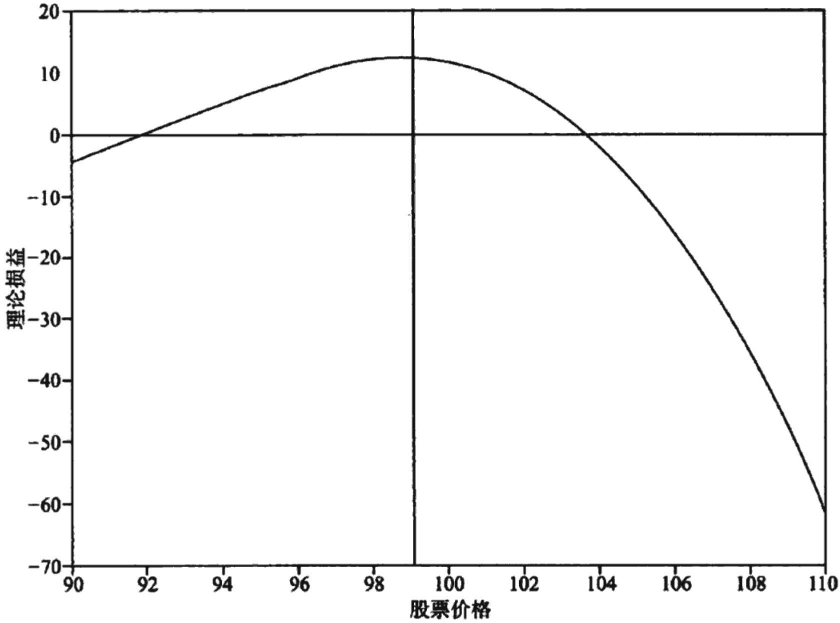


图 17-1a 10 份 6 月份 95 看涨期权多头 @6.25 / 30 份 6 月份 105 看涨期权空头 @1.63

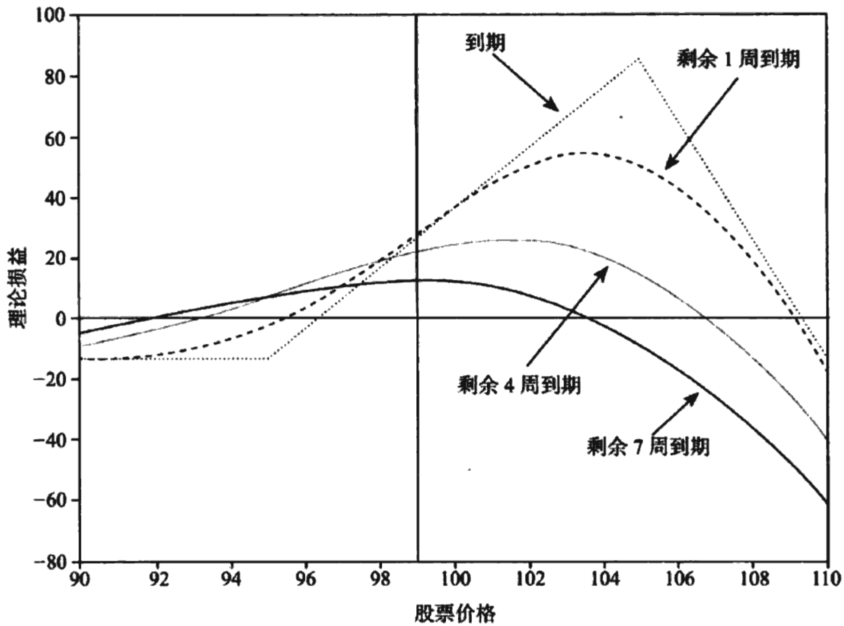


图 17-1b 10 份 6 月份 95 看涨期权多头 @6.25 / 30 份 6 月份 105 看涨期权空头 @1.63

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Gamma 值也会随时间变化而变化。平值期权的 Gamma 值最大，临近到期时平值期权的 Gamma 值快速上升。临近到期时，如果股价接近 105，要注意头寸损益线的弯曲程度变大。当股价上涨到 105 且直到临近到期基本保持不变时，头寸的 Gamma 风险越来越大。

由于比例垂直价差的 Vega 为负，波动率的上升会使头寸产生损失、波动率的下降会使头寸收益增加。不同波动率下头寸的理论价值如图 17-1c 所示。当前条件下，头寸隐含波动率约为 25%，头寸整体接近盈亏平衡（我们可以将全部理论边际 12.20 除以 Vega 值 2.38，再加上现在使用的 20% 波动率，也能近似得到头寸隐含波动率）。如果股票价格变动，头寸的隐含波动率也会相应发生变动。当股价为 104 时，头寸隐含波动率约为 20%；当股价为 106 时，头寸隐含波动率约为 15%；股价越高，波动率越低。

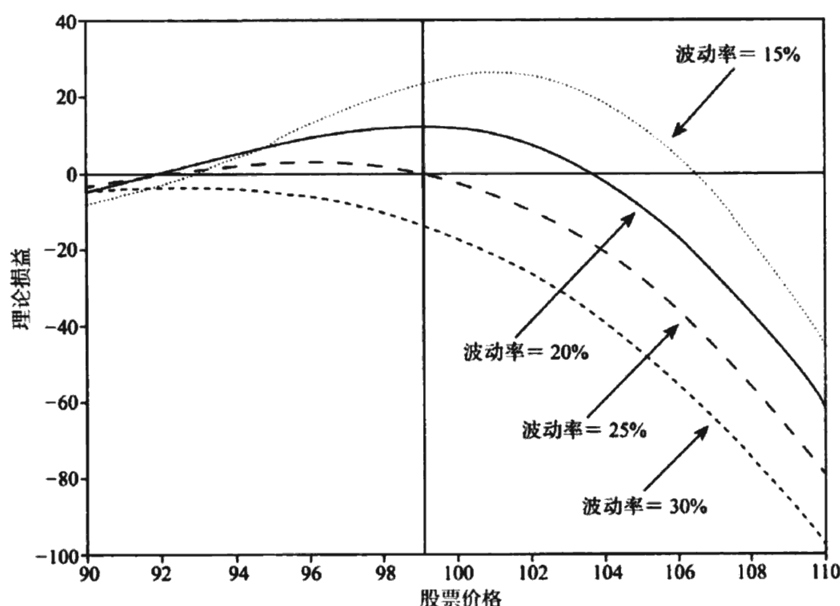


图 17-1c　10 份 6 月份 95 看涨期权多头 @6.25 / 30 份 6 月份 105 看涨期权空头 @1.63

由于 Delta 值在波动率下降时偏离 50、波动率上升时接近 50，所以波动率变化后头寸的 Delta 值风险也会发生变化。如果波动率下降，头寸

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Delta 值为正；如果波动率上升，头寸 Delta 值为负。这一点反映在损益线的斜率上。以当前股价 99 为例，波动率低于 20% 时损益线斜率为正，波动率低于 20% 时损益线斜率为负。

让我们再看另一个头寸

股票价格 = 100.00

距离 6 月份到期 = 7 个星期，距离 9 月份到期 = 20 个星期

波动率 = 20%，利率 = 6%，股利 = 0

头寸	期权价格	期权理论价值	期权 Delta	期权隐含波动率
20 份 6 月份 105 看涨期权多头	1.88	1.35	30	24.0
20 份 9 月份 110 看涨期权空头	3.13	2.22	30	24.1

该头寸是个对角价差，但由于两份期权具有相同的 Delta 值，因此头寸表现得更类似于时间价差空头。全部的理论边际为

$$-20\times(1.88-1.35)+20\times(3.13-2.22)=+7.60$$

我们知道时间价差空头的 Gamma 为正、Theta 为负、Vega 为负。价差头寸的 Gamma、Theta、Vega 等敏感度指标分别为

期权	Gamma	Theta	Vega
6 月份 105 看涨期权	4.3	−0.030 8	0.128
9 月份 110 看涨期权	2.8	−0.020 0	0.216
头寸合计	+30.0	−0.216 0	−0.760

Gamma 为正意味着任何标的股票价格大幅波动都会使头寸收益增加，如图 17-2a 所示。如果股价上涨，Delta 头寸变大；如果股价下跌，Delta 头寸变小。如果要保持 Delta 中性，我们需要在股价上涨时卖出股票，在股价下跌时买入股票。

由于正 Gamma 往往伴随着负 Theta，越临近到期对头寸越不利，如图 17-2b 所示。在当前条件下，每过去一天，如果股价不发生变化的话，我们的头寸就要损失约 0.216。当股价小于 105 时，随着时间流逝，损益线

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的斜率为负，反映了 Delta 头寸随时间流逝越来越小的情况；反之，如果股价大于 105，随时间流逝我们的 Delta 头寸越来越大。在 6 月份到期时，我们希望股价尽可能偏离 105。

当股价接近 105 时，头寸损益线的弯曲程度也越来越大，表明平值期权的 Gamma 值随到期时间的临近而增加。

在图 17-2c 中，我们可以看到头寸的价值如何随波动率的增加（减少）而减少（增加）的。头寸的隐含波动率为 25%。

虽然波动率变化会影响头寸的 Delta 值和 Gamma 值，但从图 17-2c 中我们可以看出，价差的 Delta 值和 Gamma 值其实并没有受到波动率变化的影响。无论波动率多大，Delta 头寸在当前股价为 100 左右时仍保持中性，在股价低于 100 时变小，在股价高于 100 时变大。而且，几条损益线的形状类似，表明头寸的 Gamma 值对于波动率变化并不是十分敏感。

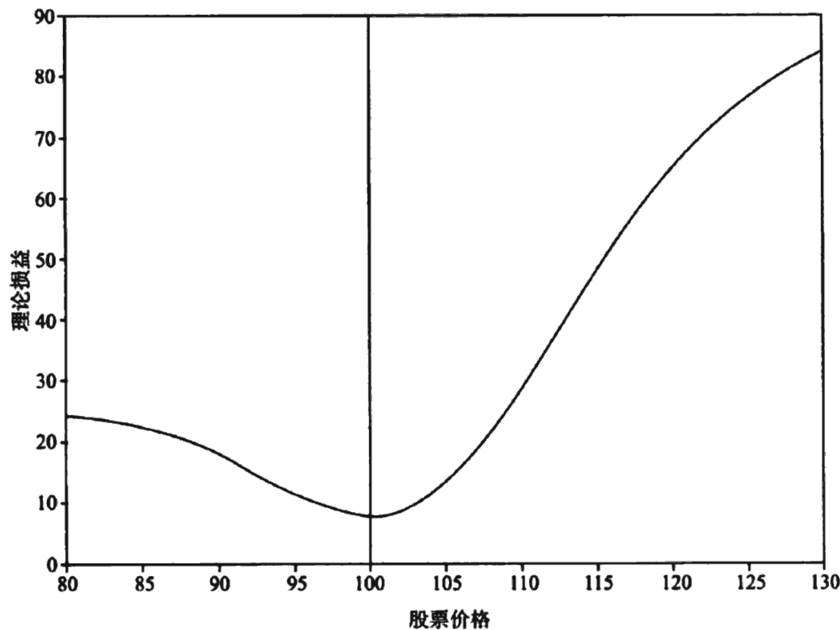


图 17-2a　20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @1.88/
20 份 9 月份 110 看涨期权空头 @3.13

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

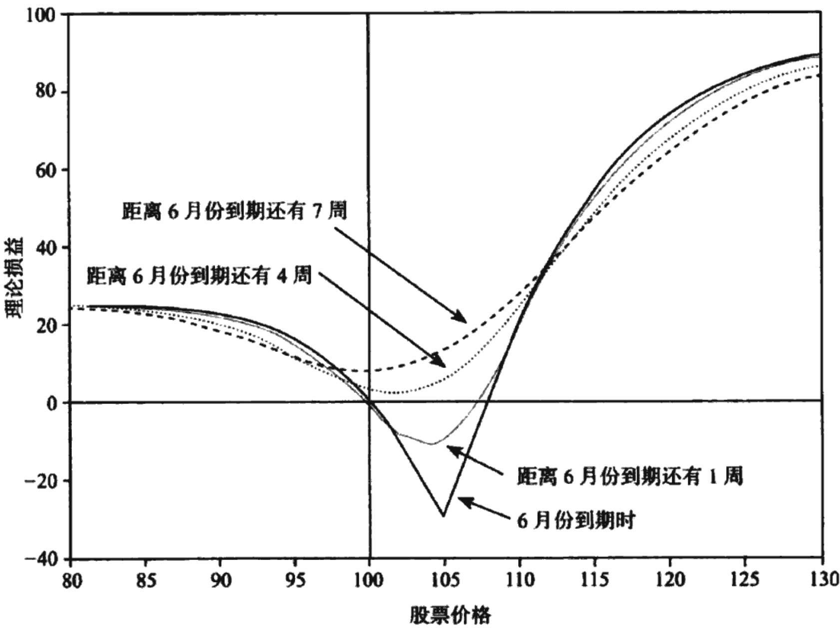


图 17-2b 20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @1.88 /
20 份 9 月份 110 看涨期权空头 @3.13

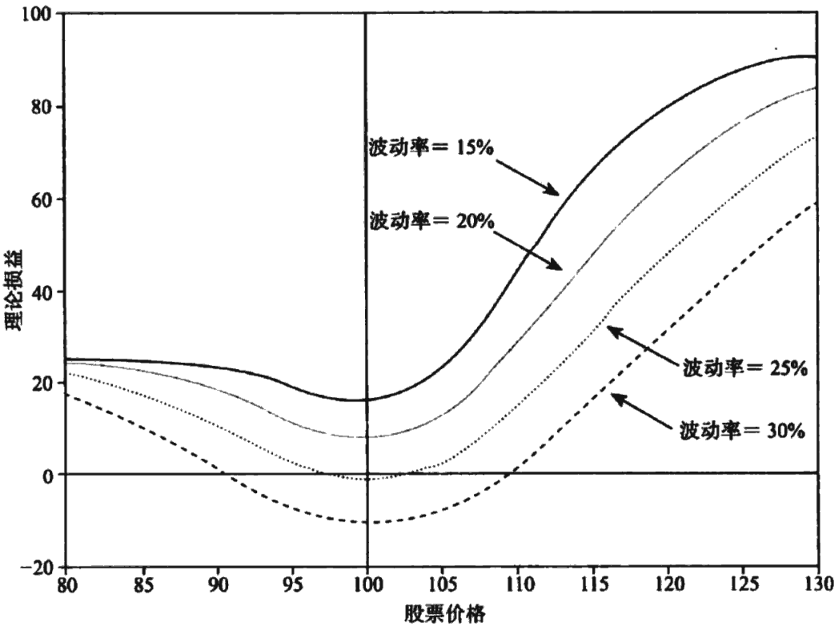


图 17-2c 20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @1.88 /
20 份 9 月份 110 看涨期权空头 @3.13

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

17.2 为头寸做图

每个交易者都应该知道自己持有头寸的损益线形状，即使细节可以忽略，但至少要知道头寸的大致特征。有时，如果手边没有电脑来做图，我们可以在脑海里初步勾勒出损益线的形状。根据前述例子的分析，或许我们可以提出一些做图的基本原则。

如前所述，图形中的横轴（*x* 轴）代表标的合约价格的变动，纵轴（*y* 轴）代表损益，我们可以据此解释理论边际、Delta、Gamma 如下。

（1）理论边际——头寸的理论边际为正，损益线会在代表损益为 0 的横轴上方穿过代表当前标的合约价格的某点。这是交易者首先要寻找的，当市场条件等变量正确时，这标志着交易者能从头寸获得盈利。

（2）Delta（见图 17-3a）——理论上 Delta 为正相当于持有标的合约多头，这种头寸的损益线形状为从左下方向右上方穿过当前标的合约价格。理论上 Delta 为负相当于持有标的合约空头，这种头寸的损益线形状为从左上方向右下方穿过当前标的合约价格。穿过当前标的合约价格时曲线斜率的大小取决于 Delta 值的大小。Delta 头寸越大，斜率越大；Delta 头寸越小，斜率越小。Delta 中性头寸的损益线在穿过当前标的合约价格时是水平的。

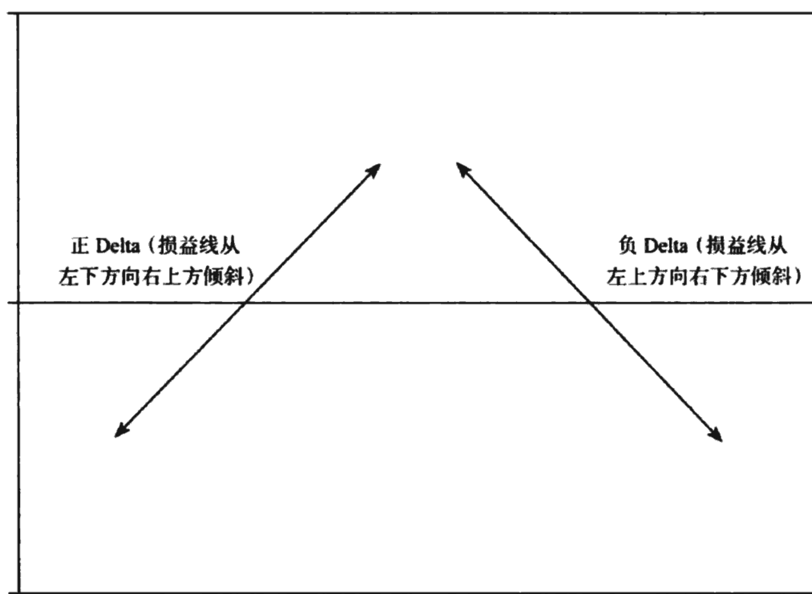


图 17-3a 正 Delta 与负 Delta（斜率）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（3）Gamma（见图17-3b）——头寸的Gamma值为正，损益线在标的合约价格偏离当前价格时向上弯曲，反映了正Gamma值头寸在标的合约价格变动时价值变大，这种头寸的图形形状是下凸的（"微笑"）。头寸的Gamma值为负，损益线在标的合约价格偏离当前价格时向下弯曲，反映了负Gamma值头寸在标的合约价格变动时价值变小，这种头寸的图形形状是上凸的（"皱眉"）。

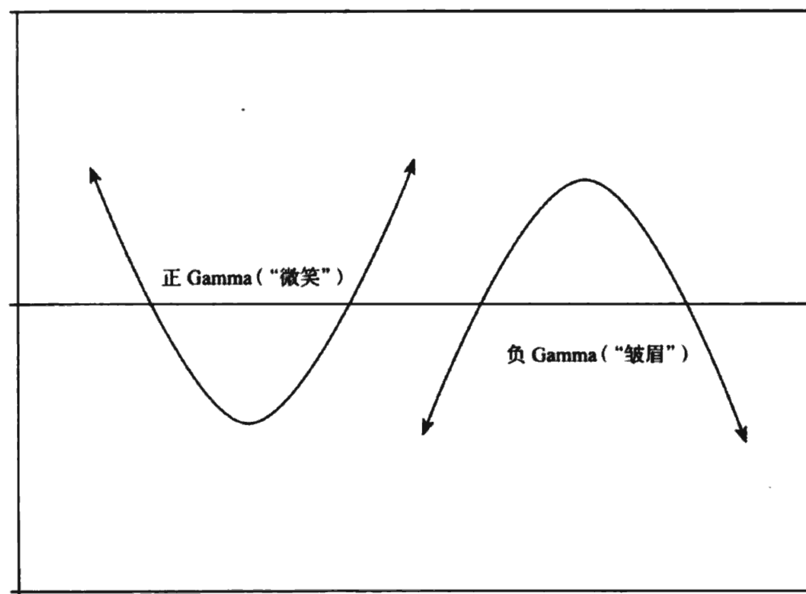


图17-3b 正Gamma与负Gamma（曲率）

为了做出图形，我们还需要另外一个重要信息。假如标的合约价格大幅上涨，所有看涨期权变为实值期权、所有看跌期权变为虚值期权时；或者假如标的合约价格大幅下降，所有看涨期权变为虚值期权、所有看跌期权变为实值期权时，我们需要确定在极端左尾（extreme left tail）或极端右尾（extreme right tail）情况下头寸损益线的形状。我们可以通过累计合约数量（contractor lot position）来确定。这种方法是当标的合约市场价格大幅波动、使所有看涨期权或看跌期权都近似于标的合约时，计算头寸近似等于多少标的合约裸空头或标的合约裸多头。

当标的合约市场价格大幅上涨（极端右尾）时，所有看跌期权价值近于0、所有看涨期权价值类似于标的合约多头，看涨期权多头多于空头的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

头寸的图形是向右上方倾斜并延伸至无穷的（收益无限大）；看涨期权空头多于多头的头寸的图形是向右下方倾斜并延伸至无穷的（风险无限大）；看涨期权多头与空头数量相等或头寸仅由看跌期权组成时，头寸的图形最终变为平坦（有限的风险 / 收益）。

当标的合约市场价格大幅下降（极端左尾）时，所有看涨期权价值近于 0、所有看跌期权价值类似于标的合约空头，看跌期权多头多于空头的头寸的图形是向左上方倾斜并延伸至无穷的（收益无限大）；看跌期权空头多于多头的头寸的图形是向左下方倾斜并延伸至无穷的（风险无限大）；看跌期权多头与空头数量相等或头寸仅由看涨期权组成时，头寸的图形最终变为平坦（有限的风险 / 收益）。

头寸价值也会随时间和波动率等条件的变化而变化。变化程度是由头寸的 Theta 值和 Vega 值等确定的。

（4）Theta（见图 17-3c）——Theta 值为正的头寸越临近到期价值越大，因此到期期限越短这种头寸的图形越向上平移；Theta 值为负的头寸越临近到期价值越小，因此到期期限越短这种头寸的图形越向下平移。

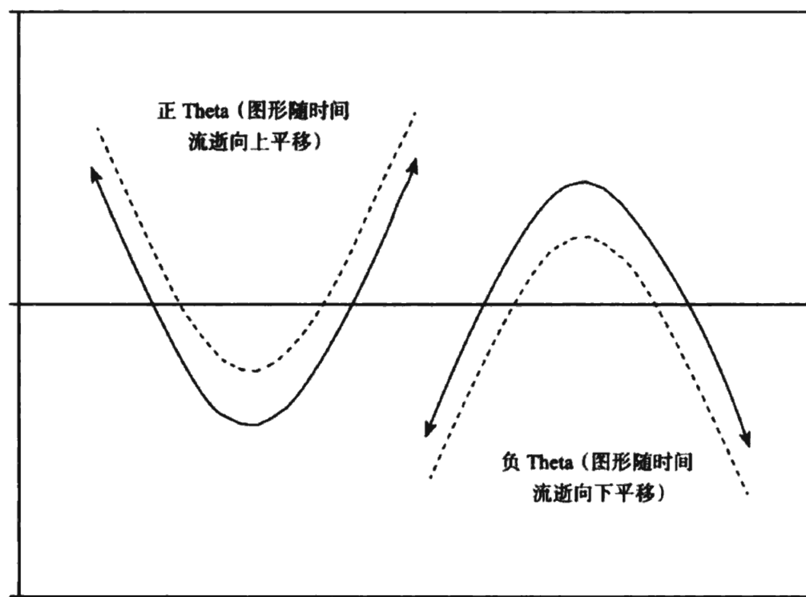


图 17-3c　正 Theta 与负 Theta（时间流逝）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（5）Vega（见图 17-3d）——Vega 值为正的头寸在波动率增大时获益、波动率减小时受损，因此在波动率增大时这种头寸的图形向上平移，在波动率减小时向下平移；Vega 值为负的头寸在波动率增大时受损，波动率减小时获益，因此在波动率增大时这种头寸的图形向下平移，在波动率减小时向上平移。

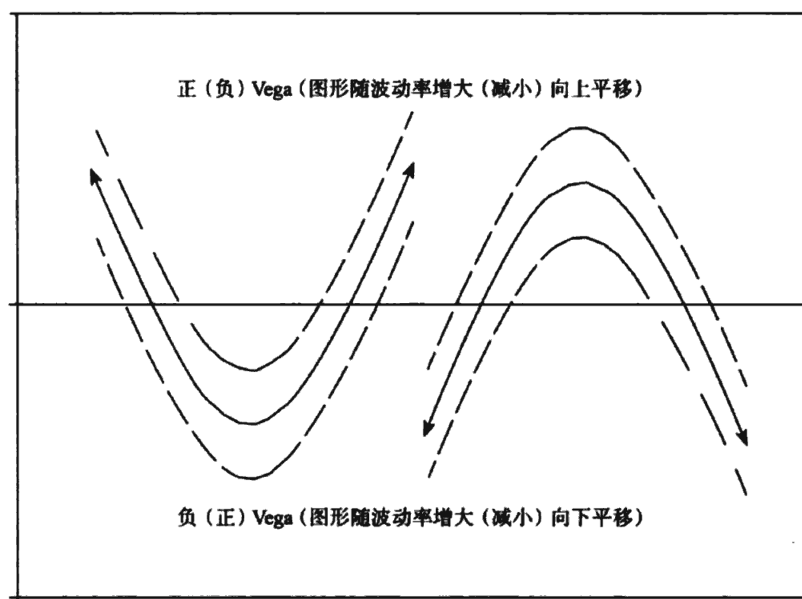


图 17-3d 正 Vega 与负 Vega（波动率）

注意，时间和波动率对期权头寸的影响类似，但与只有一个变动方向的时间不同，波动率可能变大也可能变小。如果交易者头寸为正（负）Gamma，那么头寸的 Theta 就必然为负（正）。所以交易者只需要考虑二者之一，或 Gamma 或 Theta。但持有正 Gamma 或负 Gamma 头寸的投资者仍需要考虑波动率的影响。Gamma 为正的头寸即使在波动率上升时也可能产生损失（比如时间价差空头），Gamma 为负的头寸即使在波动率下降时也可能产生损失（比如时间价差多头）。

让我们尝试将以上做图原则综合起来并分析以下头寸：

股票价格＝98.75　距离 6 月份到期＝7 个星期

波动率＝20%　利率＝6%　股利＝0

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

头寸	期权价格	期权理论价值	期权 Delta	期权隐含波动率
20 份 6 月份 105 看涨期权多头	0.75	1.02	25	17.6
20 份 6 月份 95 看跌期权空头	1.38	1.12	−25	22.1
10 手股票合约[⊖]空头				

尽管头寸整体是 Delta 中性的，但很难将其归为哪一类容易识别的价差。看涨期权似乎定价过低，看跌期权似乎又定价过高，头寸由这两种期权的交易组成。整体的理论边际为

$$20\times(1.02-0.75)+20\times(1.38-1.12)=+10.60$$

头寸的敏感度指标分别为

期权	Gamma	Theta	Vega
6 月份 105 看涨期权	4.3	−0.027 0	0.114
6 月份 95 看跌期权	4.4	−0.019 2	0.115
头寸合计	−2.0	−0.156 0	−0.020

首先我们应尝试想象一下头寸损益线的基本形状。由于头寸的理论边际为正 10.60，损益线将在横轴上方穿过当前股价 98.75、收益 10.60 这一点。由于头寸为 Delta 中性，因此损益线在这一点上将是水平的。在这一点上，头寸又非常接近 Gamma 中性，因此损益线也不会弯曲，即图形既不会向上弯曲（上凸）也不会向下弯曲（下凸）。

要完成图形，需要知道市场极端情况下头寸的价值。如果市场价格大幅上涨，所有看跌期权价值接近于 0，所有看涨期权类似于标的合约。在我们的例子中，20 份看涨期权多头相当于 20 手股票多头。这部分头寸将被 10 手股票空头抵消一部分，但整体上头寸还有 10 手股票多头。当市场价格上涨到一定程度，头寸的损益线斜率将变为 +10，就是说股价每上涨 1 点，头寸价值增值 10 点。

如果市场价格大幅下降，所有看涨期权价值接近于 0，所有看跌期权

⊖ 由于不同市场中每手交易包含的标的股票数量不同，这里我们只说标的股票的手数。在美国市场上，每份期权合约通常对应的股票数量为 100 股股票，因此这里的头寸是卖出 1 000 股股票。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

类似于标的合约空头。由于卖出看跌期权是看多市场，卖出 20 份看跌期权类似于 20 手股票多头，被 10 手股票空头抵消后，头寸整体还有 10 手股票多头。如果市场价格下降到一定程度，头寸的损益线斜率将变为 +10，就是说股价每下降 1 点，头寸价值损失 10 点。

我们持有的价差的初始特征如图 17-4a 所示。

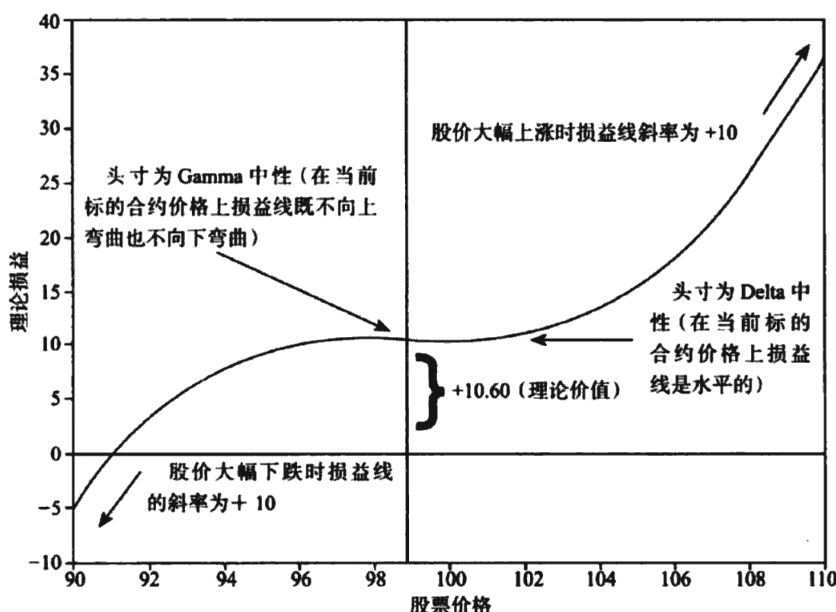


图 17-4a　20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @0.75 / 20 份 6 月份 95 看跌期权空头 @1.38 / 10 手股票空头 @98.75

我们知道当市场条件变化后，头寸的很多特征也会发生变化。随着时间的流逝，头寸将会发生怎样的变化？在标的股票价格不发生变化的情况下，越临近到期头寸 Delta 值越偏离 50，执行价格为 95 的看跌期权和执行价格为 105 的看涨期权的 Delta 值（当前分别为 −25 和 +25）将接近于 0。这意味着头寸越来越类似于持有 10 手股票裸空头。因此，越临近到期，介于 95 和 105 两个执行价格之间的损益线负斜率值越大（见图 17-4b）。

股票价格变动后，头寸的 Gamma 值将会发生怎样的变化？如果股票价格维持在当前价格 98.75 左右，头寸的 Gamma 值（曲度）接近于 0。当价格向 95、105 两个执行价格变动时，随时间流逝头寸的 Gamma 值越来

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

越大。当股价接近于 95 时，头寸类似于跨式期权空头（-Gamma）；当股价接近于 105 时，头寸类似于跨式期权多头（+Gamma）。

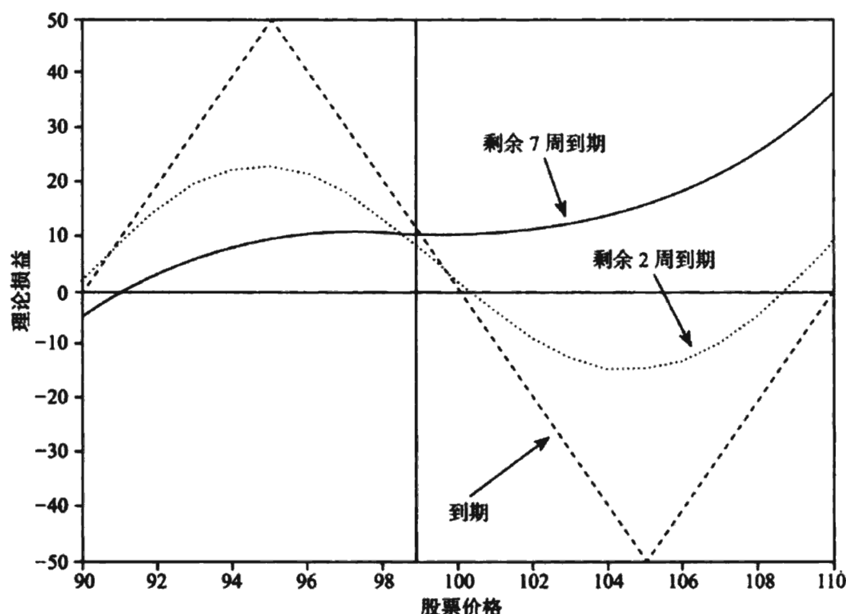


图 17-4b　20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @0.75 / 20 份 6 月份 95 看跌期权空头 @1.38 / 10 手股票空头 @98.75

由于在当前价格水平 98.75 上头寸 Gamma 值非常接近于 0，我们可以预期头寸的 Theta 值也接近于 0（实际为 -0.156 0）。这意味着头寸的价值每天都在减少，原因在于卖出股票产生现金收入，现金收入会产生利息。而随着到期时间变短，利息会随之减少，因此预期收益也会变小。但如果标的合约是期货合约，情况就不同，因为卖出期货合约并不会产生现金流入，因此也就不会产生利息收入，头寸的 Theta 值因此也将接近于 0。

波动率变化也会影响头寸的特征。波动率降低的影响类似于到期时间变短的影响，所有 Delta 值都将偏离 50，在股价维持在当前价格 98.75 左右时头寸整体 Delta 值将变小。如果波动率上升，所有 Delta 值都将接近于 50，头寸整体 Delta 值将变大。当波动率上升（下降）时，头寸越来越接近于 10 手股票裸多头（空头）(见图 17-4c)。

当股价在 100 左右时，无论波动率如何变化，Gamma 值都接近于 0。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但当股价接近于 95 或 105 时，执行价格为 95 的看跌期权或执行价格为 105 的看涨期权越来越接近于平值期权，Gamma 值开始增加。同时，平值期权的 Gamma 值随波动率上升而下降，随波动率下降而上升。结果是在波动率较低市场上，任何偏离 100 的价格变动都会引起 Gamma 风险的迅速上升，当股价接近 95 时 Gamma 变为负值，当股价接近 105 时 Gamma 变为正值。

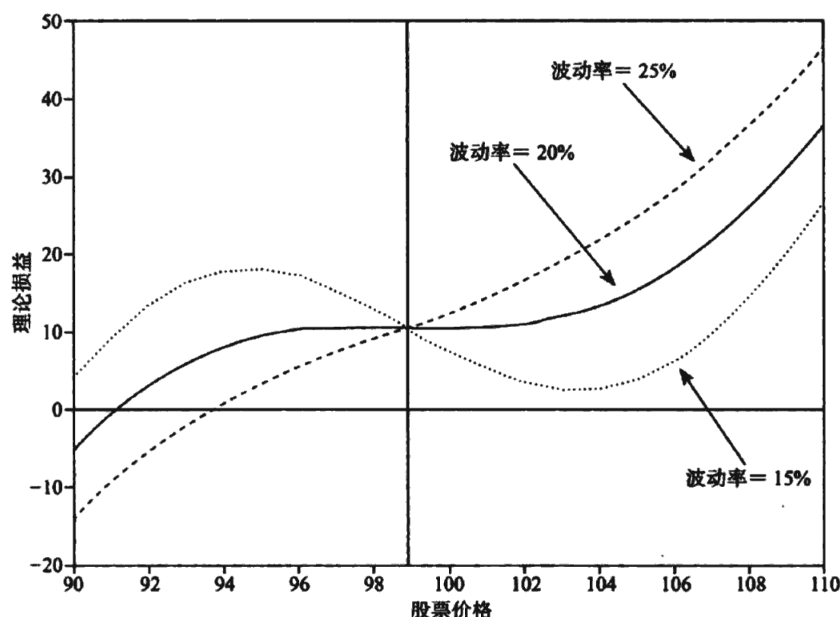


图 17-4c 20 份 6 月份 105 看涨期权多头 @0.75 / 20 份 95 看跌期权空头 @1.38/10 手股票空头 @98.75

最后，不管时间流逝或波动率如何变化，在极端情况下头寸的结果相同。如果市场价格大幅波动，远高于 105 或远低于 95，最终的头寸都是 +10（即 10 手标的合约多头）。

最后一个例子解释了价差的一个重要方面。除了关心 Delta 中性策略外，交易者还要尝试构建 Gamma 中性或 Vega 中性策略。当交易者担心标的合约价格变化或波动率变化所引发的风险时，这些策略就非常适用。但交易者不能假设在 Delta 中性、Gamma 中性、Vega 中性等条件下，他就万无一失了。即使头寸有正的理论边际，所有风险敏感度指标都很小，也不能保证最终获利。只有理论定价模型本身正确、所有输入模型的信息都正

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

确，才能说头寸是 Delta 中性、Gamma 中性或 Vega 中性的。如果以上任何一个假设不成立，理论定价模型计算出来的结果也很有可能是错误的。因此，交易者会发现初始构建时各种风险敏感度指标均为中性的头寸可能事实上根本不是中性的。

17.3 复杂头寸

我们前面的每个例子中都只包含两份不同的期权。更复杂的头寸可以包含多份不同执行价格的期权。考虑图 17-5 中的头寸。

股票价格＝202.50；距离 6 月份到期＝6 周；波动率＝24.0%								
利率＝6.00%；股利＝0								
6 月份合约	头寸	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率
190 看涨期权		15.50	15.50	82	1.6	−0.077	0.18	24.0
195 看涨期权	−23	11.63	11.80	72	2.0	−0.88	0.23	23.3
200 看涨期权	+55	8.25	8.63	61	2.3	−0.94	0.26	22.6
205 看涨期权	−35	5.75	6.06	49	2.4	−0.094	0.27	22.9
210 看涨期权	−20	4.00	4.08	37	2.3	−0.086	0.26	23.7
215 看涨期权	+41	2.63	2.63	27	2.0	−0.71	0.23	24.0
190 看跌期权	−42	1.63	1.70	−18	1.6	−0.046	0.18	23.6
195 看跌期权	+85	2.75	2.95	−28	2.0	−0.056	0.23	23.1
200 看跌期权	+8	4.5	4.76	−39	2.3	−0.062	0.26	23.0
205 看跌期权	−18	6.88	7.15	−51	2.4	−0.060	0.27	23.0
210 看跌期权		10.00	10.13	−63	2.3	−0.052	0.26	13.5
215 看跌期权	−30	13.75	13.75	−73	2.0	−0.039	0.23	24.5
股票	−18			100				
	股票	看涨期权	看跌期权					损益
合计	−18	+18	+3	−277	+50.5	−2.24	+6.10	+18.82

图 17-5

我们可以通过头寸整体敏感度指标识别出头寸的许多特征。由于头寸 Gamma 值为正、Theta 值为负、Vega 值为正，初始头寸类似于反套利。此

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

外，我们可以看出在价格大幅下降时，头寸相当于21个净空头（18手股票卖空，3份看跌期权多头）；在股票价格大幅上升时，头寸损益线变得平坦（18手股票卖空，18份看涨期权多头）。头寸整体上在价格大幅下跌时具有无限收益，在价格大幅上涨时具有有限的风险。基于这样的特征，头寸本质上可以被视为看跌期权反套利（put backspread）。当前条件下头寸的理论价值图形如图17-5a中实线所示。

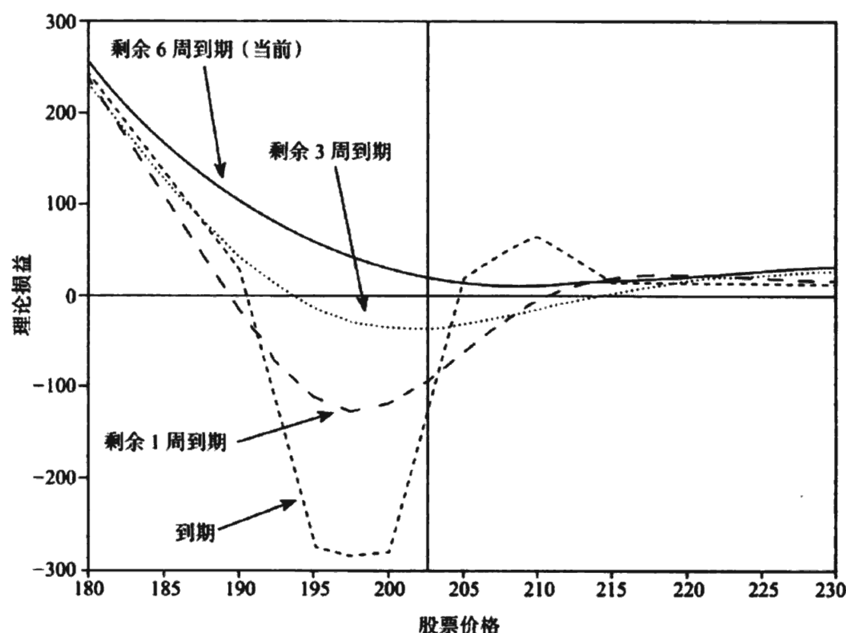


图 17-5a

在图17-5a中我们还可以看出头寸价值是如何随剩余到期时间缩短而变化的。由于交易者持有大量6月份执行价格为195的看跌期权和6月份执行价格为200的看涨期权，到期临近时，头寸越来越类似于6月份执行价格为195/200的宽跨式期权多头。虽然在当前股价202.50下头寸Delta值较小（short），但随剩余到期时间变短，6月份执行价格为200的看涨期权将占头寸的主要地位，使头寸Delta值逐渐变大（long）。当股票价格下降到195以下时，6月份执行价格为195的看跌期权将占头寸的主要地位，随剩余到期时间变短头寸的Delta值逐渐变小（short）。结果是随到期时间临近，当股价在195～200变动时，头寸Gamma值会变得很大。随时间

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

流逝头寸的 Delta 值和 Gamma 值如图 17-5b 和图 17-5c 所示。

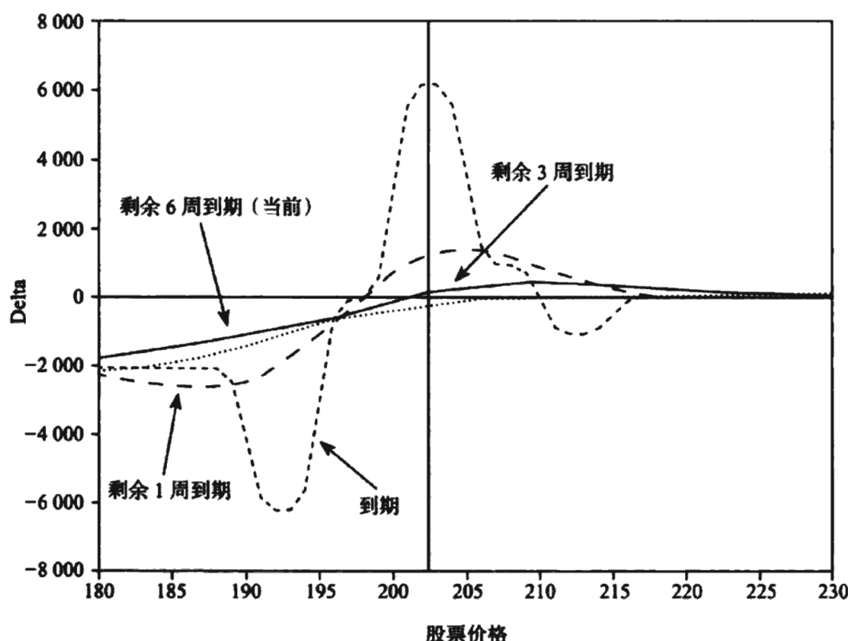


图 17-5b

图 17-5d 显示了头寸价值随波动率变化而变化的情况。正如我们所预期的那样，波动率的上升会使头寸获益，波动率的下降会使头寸受损。不论波动率增加或减少 20%、30% 或 18%，头寸的损益线形状基本保持不变。尽管 Delta 值和 Gamma 值会随着波动率的变化而变化，但波动率的影响远没有到期时间的影响那么大。波动率变化对头寸的 Delta 值和 Gamma 值的影响如图 17-5e 和图 17-5f 所示。

持有这一头寸的交易者必须关注波动率的大幅下降。交易者特别担心随到期时间临近而市场价格缓慢下降的情况。每过一天，交易者都将损失 2.244（Theta）的潜在收益，而且这一数字随到期时间临近而逐渐增长。如果几个星期过去了股价只有小幅变化，交易者降低 Theta 风险的压力将逐渐变大。如果他决定采取保护性措施，他需要卖出一些期权，或者是看涨期权或者是看跌期权。如果交易者认为股票价格仍存在着大幅变动的可能性，他可能不愿意卖出看涨期权，因为这将使交易者在股价大幅上涨时持有净空头（net short contracts）。因此，交易者可能会卖出所持有的看跌期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

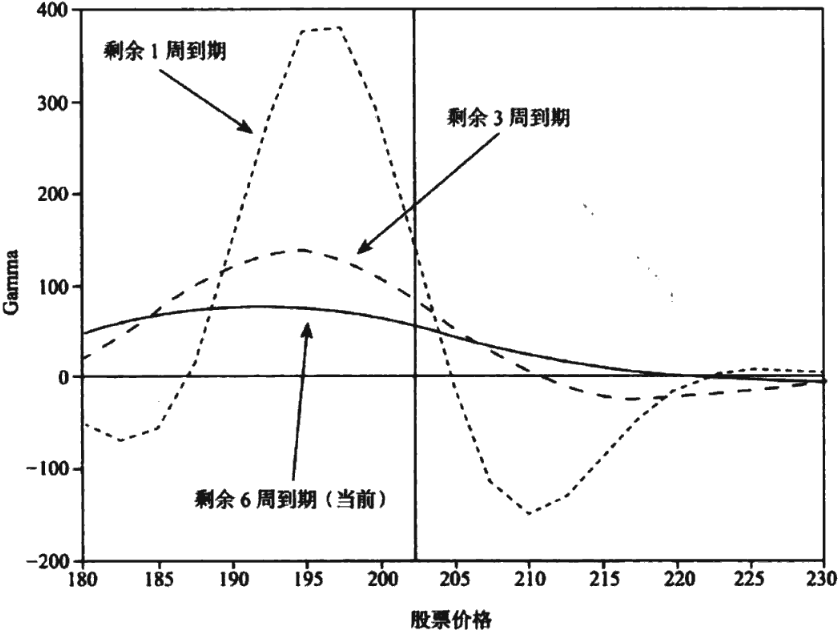


图 17-5c

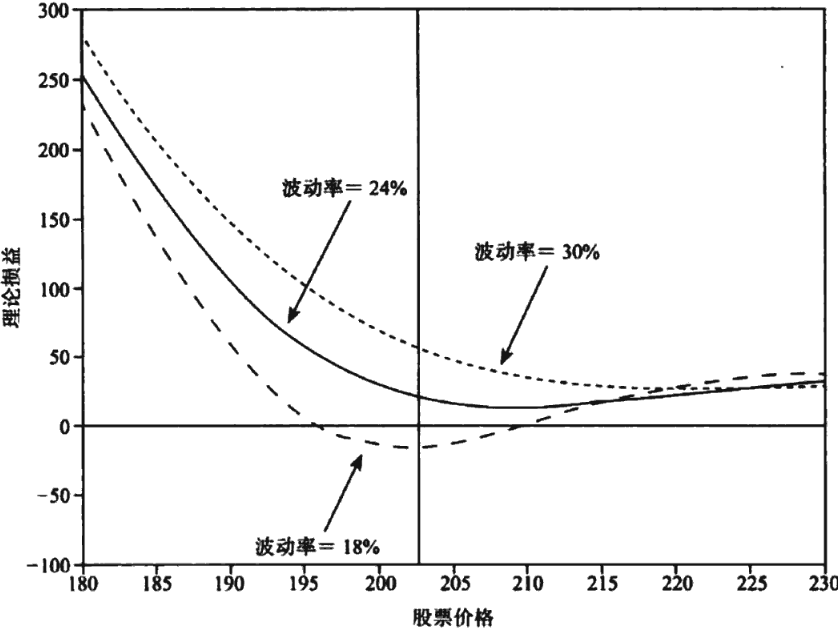


图 17-5d

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

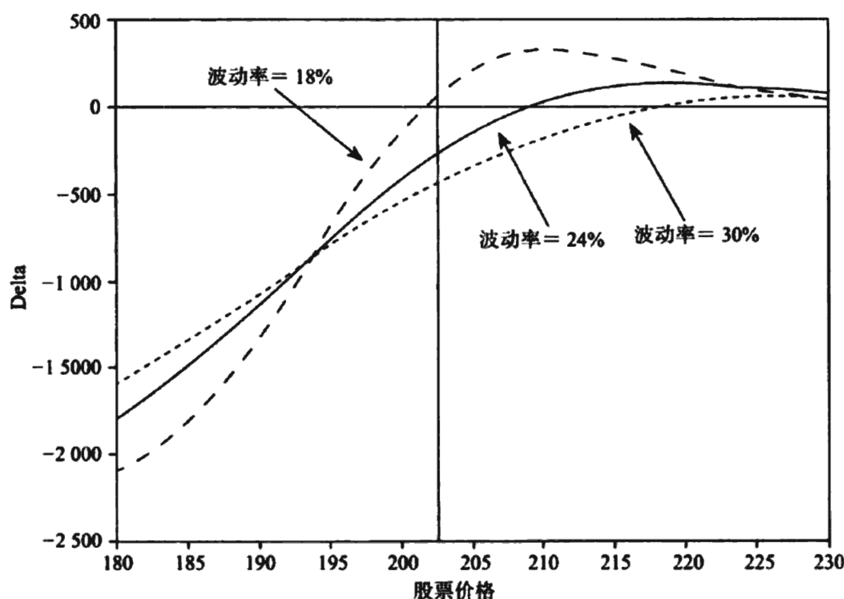


图 17-5e

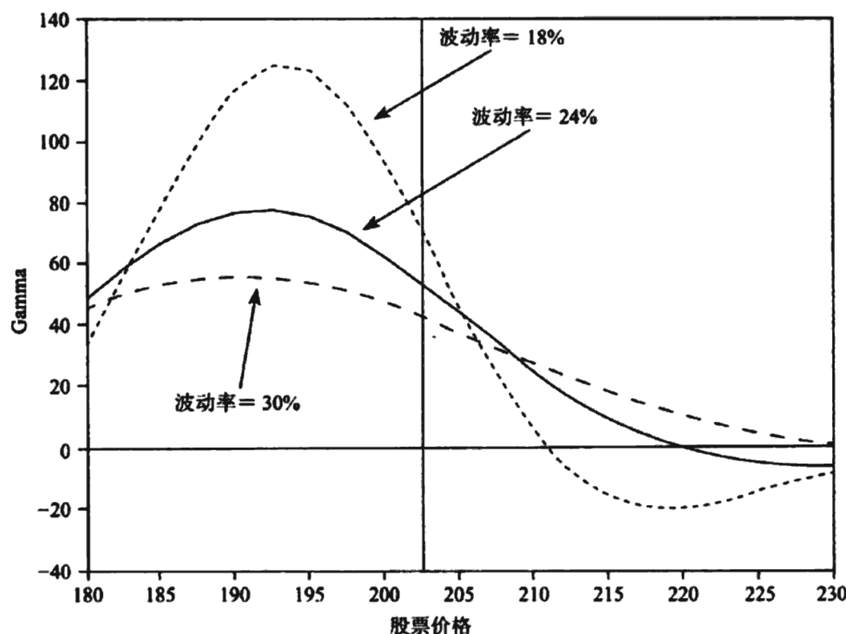


图 17-5f

权，或者是执行价格为 195 的看跌期权，或者是执行价格为 200 的看跌期权。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

到目前为止，我们还没有考虑利率或与股票期权相关的股利变化所产生的风险。尽管这些风险与其他风险相比很小，但如果头寸规模很大，我们也应该考虑利率变化或股利变化会对头寸产生怎样的影响。

对于交易者而言，卖出 18 手股票产生了现金流入，现金流入会产生利息，这部分利息收入是交易者收益的组成部分。假如是浮动利率，利率上升时现金流入产生的利息增加，交易者将获得更多收益；利率下降时现金流入产生的利息下降，交易者获得的收益减少。在当前股价水平上，我们可以估算利率每变动 1% 到期前利息收入的变动情况

$$1\% \times \frac{42}{365} \times 202.50 = 0.233$$

由于交易者持有 18 手股票空头，1% 利率变动产生的总影响为

$$0.233 \times 18 = 4.19$$

利率每上升 1 个百分点，头寸价值上升约 4.19；利率每下降 1 个百分点，头寸价值减少约 4.19；如果利率突然从 6% 下降到 4%，头寸的潜在利润就要减少约 8.38。

头寸的标的股票目前没有支付股利，但交易者可能需要考虑上市公司决定支付股利的可能性。如果上市公司决定在 6 月份到期前支付股利，作为股票借入方的交易者，需要向股票借出方支付同样数量的股利。由于交易者卖空 18 手股票，股利每增加 1 点，交易者就要损失 18 倍的股利支付。如果上市公司决定每股支付股利 2.00，相应地，交易者的头寸价值就要损失约 36.00。

如果交易者认为上市公司在 6 月份到期前真的会发放股利，或他认为利率会大幅下降，他就要采取措施降低风险。由于风险来自于股票卖空头寸，交易者可以通过摆脱 18 手股票卖空头寸来降低绝大部分风险。假如交易者希望维持头寸整体的 Delta 值，他可以将卖空的股票买回，并将原组合中相应头寸替换为深度实值期权（买入深度实值看跌期权，或卖出深度实值看涨期权）或卖出合成股票合约（synthetic stock contract）（卖出看涨期权并买入同样执行价格的看跌期权）。前一种做法与构建三向式期权策略相同，后一种做法类似于构建转换套利。

头寸对于利率变动和股利变动的敏感程度如图 17-5g 和图 17-5h 所示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

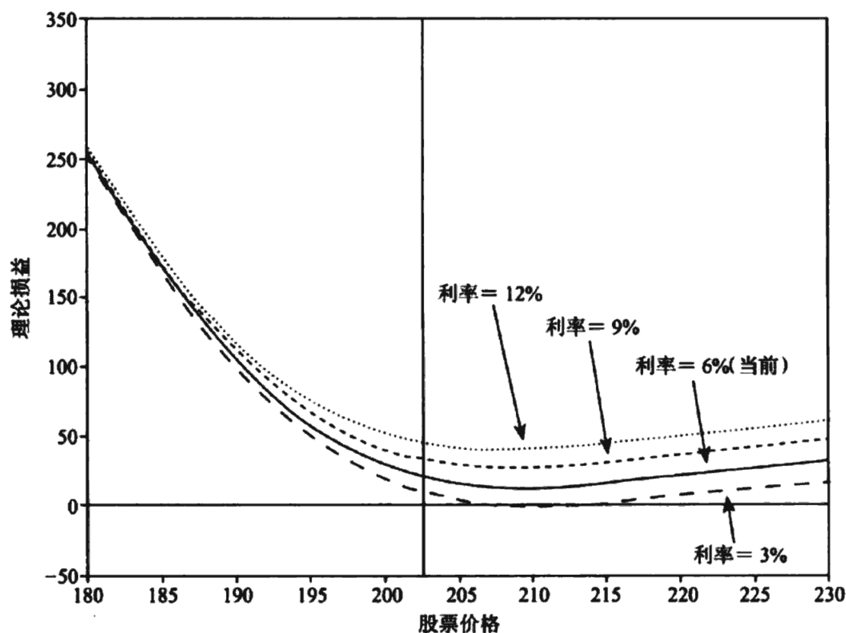


图 17-5g

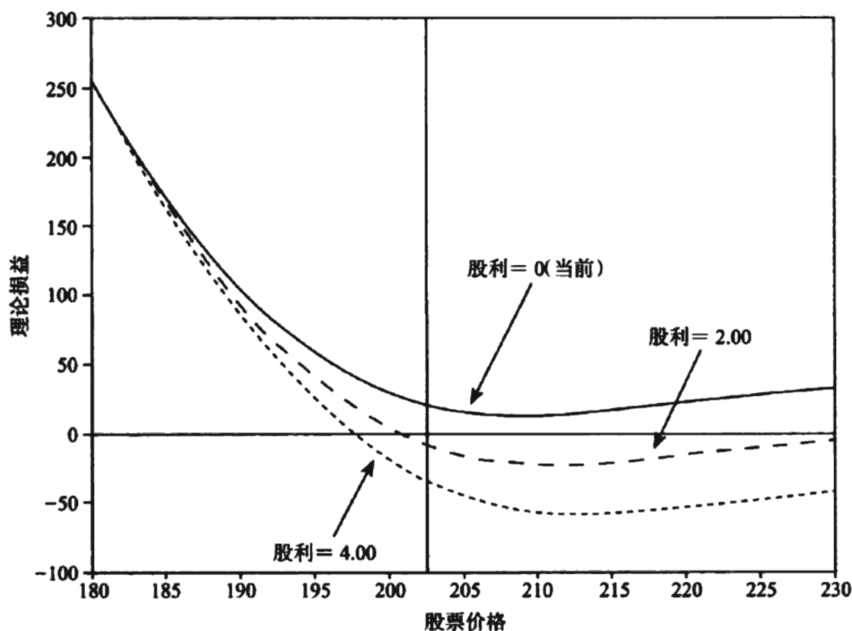


图 17-5h

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

17.4 期货期权头寸

尽管前述头寸都是由股票期权组成的，但 Delta 值、Gamma 值、Vega 值等特征同样适用于股票期权或期货期权。除了利率影响和股利影响外，对于期货期权的头寸分析本质上过程相同。虽然期货期权不像股票期权那样受股利因素、利率因素的影响，但由于不同到期月份期货合约间的关系不像股票期权那样明显，在期货期权头寸中还需要分析其他维度。举例来说，考虑图 17-6 中所示的头寸。

这是典型的活跃交易者通常要面临的头寸：很难轻易归类的各种期权和标的合约的组合。尽管如此，重要的是交易者要认识到头寸当前面临的风险，并了解在市场情况发生变化后可能出现的新风险。

由于所分析的头寸中包含两种不同到期月份的期货合约，因此我们必须对两类期货合约间的关系做出某种假设。最简单的关系是基于固定的持有成本。当前 5 月份和 7 月份期货合约间价格差异 0.45（49.85-49.40）就是基于这种关系，因为

$$\frac{56}{365}\times 6\%\times 49.40\approx 0.45$$

如果期货合约间的价格差异仅来自于持有成本，且利率保持 6% 不变，7 月份期货合约价格总是要比 5 月份期货合约价格高 0.92% $\left(\frac{56}{365}\times 6\%\right)$。可惜的是，很多市场上（特别是能源和农产品市场上）由持有成本决定的不同月份期货合约间的价差关系经常被供需关系所扭曲。正因如此，交易者在分析基于不同月份期货合约的期权头寸时，通常假设不同到期月份期货合约价格间存在着一个固定的价差水平。在我们的例子中，我们假设 5 月份和 7 月份期货合约间的价差总是 0.45。

我们还可以假设 7 月份期货合约波动率（16%）会比 5 月份期货合约波动率（15%）略高。尽管这一波动率假设似乎高于市场隐含波动率，但交易者假设的波动率关系与市场的观点一致，市场上 7 月份期货合约的隐含波动率确实略高于 5 月份期货合约的隐含波动率。

图 17-6a ～图 17-6f 显示了头寸的当前特征及不同时间、不同波动率等情况下的特征。在当前标的合约价格下（5 月份期货合约 = 49.49，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

5 月份期货合约 = 49.40；剩余到期时间 = 5 周；波动率 = 15.0%；利率 = 6.00%

合约	头寸	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	隐含 Delta
执行价格为 46 的看涨期权	−28	3.46	3.44	93.5	5.1	−0.003 3	0.018	16.03	92.3
执行价格为 47 的看涨期权		2.56	2.55	85.5	9.5	−0.006 7	0.033	15.37	85.3
执行价格为 48 的看涨期权	−39	1.76	1.76	73.5	14.1	−0.010 3	0.049	15.01	73.5
执行价格为 49 的看涨期权	+36	1.10	1.12	57.5	17.0	−0.012 6	0.059	14.68	57.7
执行价格为 50 的看涨期权	+156	0.62	0.65	40.4	16.8	−0.012 5	0.059	14.53	40.1
执行价格为 51 的看涨期权	−135	0.32	0.34	25.2	13.9	−0.010 4	0.049	14.61	24.6
执行价格为 52 的看涨期权	−15	0.15	0.16	13.9	9.6	−0.00 72	0.034	14.72	13.4
执行价格为 53 的看涨期权	−60	0.07	0.07	6.8	5.7	−0.004 3	0.020	15.15	7.0
执行价格为 54 的看涨期权		0.03	0.03	2.9	2.88	−0.002 2	0.010	15.46	3.3
执行价格为 46 的看跌期权		0.08	0.06	−5.9	5.1	−0.003 9	0.018	16.05	−7.2
执行价格为 47 的看跌期权	−114	0.17	0.16	−13.6	9.5	−0.007 1	0.033	15.26	−14.0
执行价格为 48 的看跌期权	+41	0.36	0.37	−25.9	14.1	−0.010 5	0.049	14.84	−25.7
执行价格为 49 的看跌期权	−93	0.70	0.72	−41.9	17.0	−0.0126	0.059	14.64	−41.8
执行价格为 50 的看跌期权	+36	1.21	1.24	−59.0	16.8	−0.012 4	0.059	14.42	−59.5
执行价格为 51 的看跌期权		1.91	1.93	−74.2	13.9	−0.010 1	0.049	14.59	−74.8
执行价格为 52 的看跌期权	−24	2.74	2.74	−85.5	9.6	−0.006 8	0.034	14.87	−85.7
执行价格为 53 的看跌期权		3.65	3.65	−92.7	5.7	−0.003 7	0.020	15.18	−92.4
执行价格为 54 的看跌期权		4.61	4.60	−96.5	2.8	−0.0014	0.010	15.99	−95.6
期货合约	−28			100.0					

图 17-6

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

7 月份合约＝49.85；剩余到期时间＝13 周；波动率＝16.0%；利率＝6.00%

合约	头寸	价格	理论价值	Delta	Gamma	Theta	Vega	隐含波动率	隐含 Delta
执行价格为 46 的看涨期权		4.10	4.10	84.0	5.7	−0.004 3	0.057	15.94	84.0
执行价格为 47 的看涨期权		3.29	3.32	77.0	7.3	−0.005 8	0.072	15.60	77.5
执行价格为 48 的看涨期权	+15	2.56	2.62	68.6	8.7	−0.007 1	0.086	15.35	69.2
执行价格为 49 的看涨期权		1.93	2.01	59.2	9.6	−0.008 0	0.095	15.20	59.5
执行价格为 50 的看涨期权		1.40	1.49	49.3	9.9	−0.008 4	0.098	15.03	49.2
执行价格为 51 的看涨期权	−35	0.99	1.08	39.7	9.6	−0.008 2	0.095	15.05	38.9
执行价格为 52 的看涨期权	90	0.67	0.76	30.8	8.8	−0.007 5	0.098	14.98	29.5
执行价格为 53 的看涨期权	−45	0.45	0.52	23.0	7.6	−0.006 5	0.075	15.12	21.6
执行价格为 54 的看涨期权	+111	0.30	0.34	16.6	6.2	−0.005 4	0.062	15.34	15.5
执行价格为 46 的看跌期权		0.31	0.31	−14.6	5.7	−0.004 9	0.057	15.99	−14.5
执行价格为 47 的看跌期权		0.48	0.51	−21.5	7.3	−0.006 3	0.072	15.57	−21.0
执行价格为 48 的看跌期权	−66	0.74	0.79	−29.9	8.7	−0.007 4	0.086	15.38	−29.3
执行价格为 49 的看跌期权	+174	1.09	1.17	−39.3	9.6	−0.008 1	0.095	15.17	−39.0
执行价格为 50 的看跌期权	+8	1.55	1.64	−49.2	9.9	−0.008 3	0.098	15.05	−49.4
执行价格为 51 的看跌期权	+28	2.12	2.21	−58.8	9.6	−0.008 0	0.095	15.02	−59.6
执行价格为 52 的看跌期权	−21	2.79	2.88	−67.7	8.8	−0.007 2	0.087	15.00	−69.0
执行价格为 53 的看跌期权	−30	3.55	3.62	−75.5	7.6	−0.006 0	0.075	15.07	−77.0
执行价格为 54 的看跌期权	+15	4.38	4.43	−81.9	6.2	−0.004 7	0.062	15.20	83.3
期货合约	+6			100.0					
合计	**期货合约**	**看涨期权**	**看跌期权**	**Delta**	**Gamma**	**Theta**	**Vega**	**理论损益**	**隐含 Delta**
5 月份	−28	−85	−154	+832.5	−1 526.2	+1.120 5	−5.357	+5.54	+484.4
7 月份	+6	+136	+108	−635.5	+2 052.5	−1.754 5	+20.346	+17.34	−726.7
所有月份[①]	−22	+51	−46	−253.0	+526.3	−0.634 1	+14.989	+20.89	+242.3

图 17-6（续）

① 由于四舍五入的关系，合计数可能稍有偏差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

7月份期货合约 = 49.85)，到期时间缩短或波动率下降会降低头寸(−Theta，+Vega)价值。但如果标的市场价格下降或上升，到期时间缩短将增加头寸的价值（见图 17-6a）。即使在价格变动下头寸 Theta 值会变为正值，但头寸 Vega 值会一直保持正值（见图 17-6b）。无论标的合约价格怎样变动，波动率的增加（减少）会增加（减少）头寸的价值。当标的合约价格接近 50 时，头寸类似于跨式期权多头；但当标的合约价格接近于 46 或 53 时，头寸更类似于时间价差多头。这是在对复杂头寸进行归类时将会遇到的典型困难。如果头寸规模足够大，即使市场条件的微小变化也会彻底改变头寸的特征。

注意，如果仅考虑 Delta 值和 Gamma 值，对于交易者而言最有利的情况是标的合约市场价格缓慢下降（−Delta、+Gamma)。但如果下降过程过于剧烈，如市场价格下跌五六点，交易者就必须考虑在极端市场情况下的净头寸（net contract position)。此时，所有的看涨期权价值均为 0，全部 46 份看跌期权净空头类似于期货合约多头。同时卖出的 22 份期货合约抵消了部分多头头寸。结果头寸剩下 24 份合约净多头，就是说交易者面临无限价

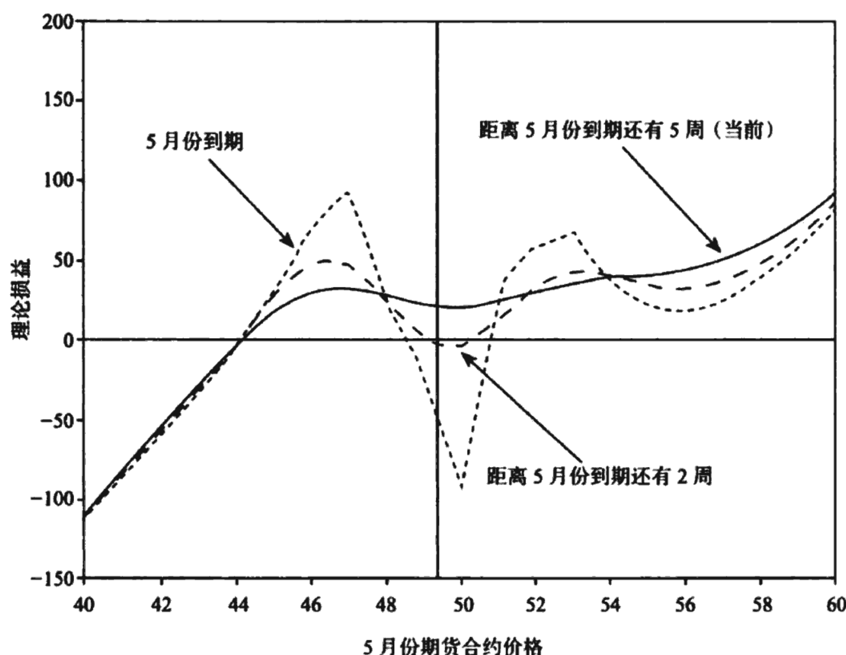


图 17-6a

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

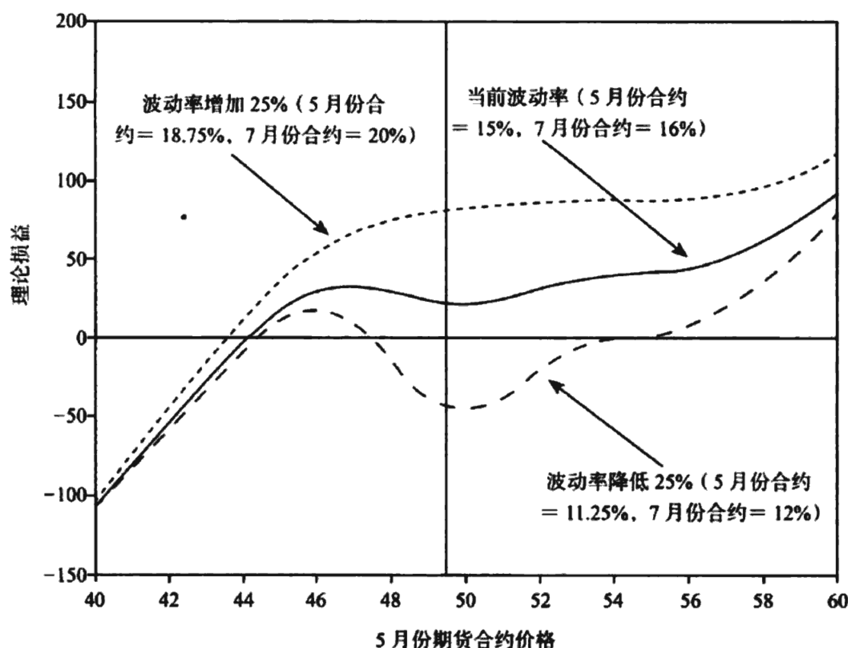


图 17-6b

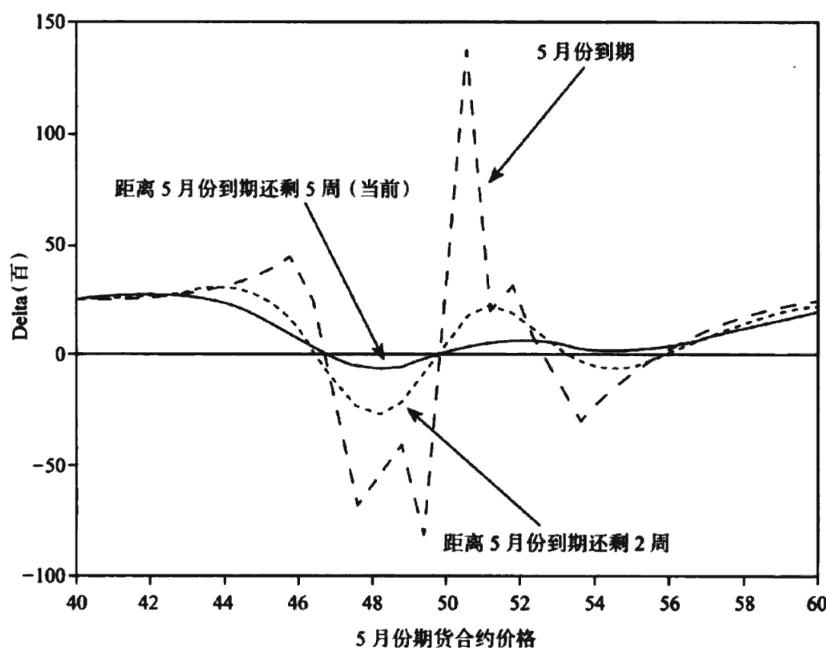


图 17-6c

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

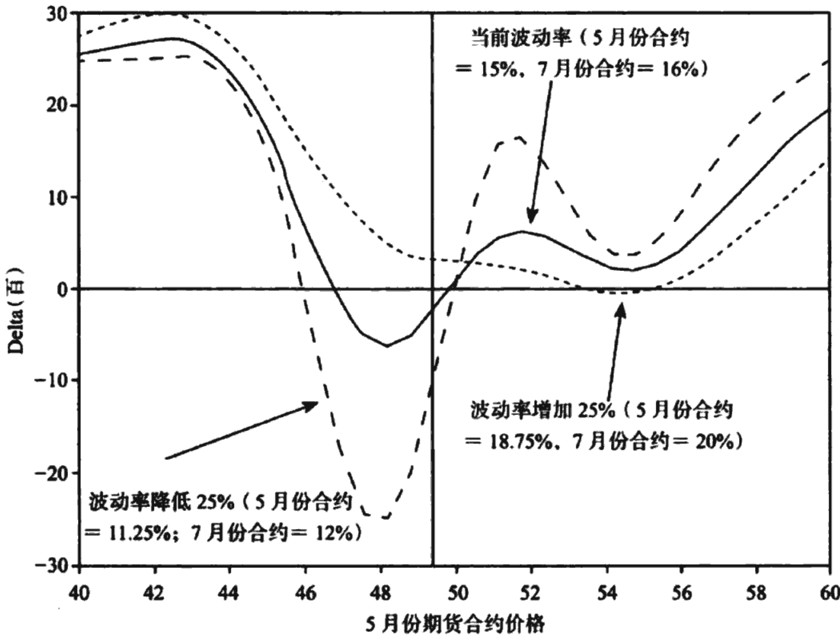


图 17-6d

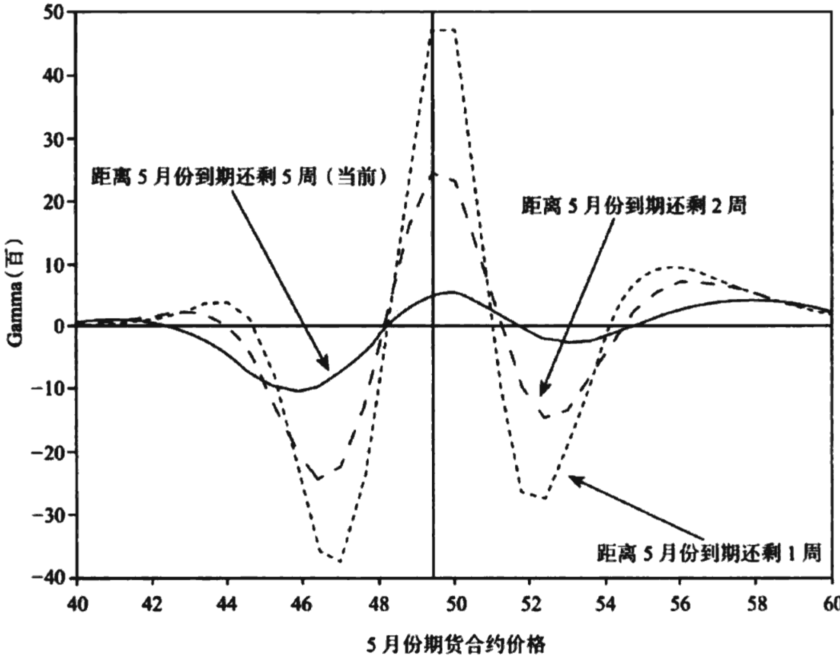


图 17-6e

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

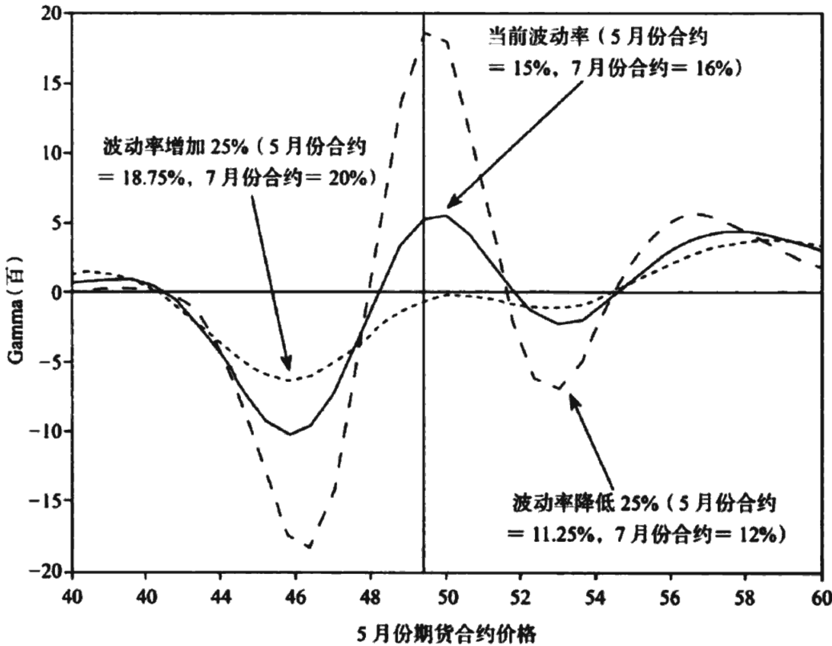


图 17-6f

格下跌风险。当然，在市场价格剧烈上涨时不会产生问题，因为交易者在价格极端上涨（upside contract position）情况下相当于持有 29 份合约净多头（51 份看涨期权多头，22 份期货合约空头）。

图 17-6 还给出了每份期权及头寸整体的隐含 Delta 值。由于交易者有时可能要根据当前市场条件对自己所持有的头寸进行对冲，隐含 Delta 值是很有用的参考值。在本例中，交易者推测的 Delta 值（−253）和头寸隐含 Delta 值（−242）差异不大。但情况并不总是如此，如果交易者的波动率假设与市场隐含波动率存在很大差异，推测的 Delta 值可能就会与隐含 Delta 值差异很大。由于没有人能确定真正的波动率到底是多少，也没有交易者能够确定自己计算的 Delta 值就是正确的。考虑到这种不确定性，交易者的通常做法是按照自己推测的 Delta 值和市场隐含 Delta 值之间的某个 Delta 值进行对冲。举例来说，交易者计算的 Delta 值为 +600，但他发现市场隐含 Delta 值为 +200，那么交易者就可以按照 Delta 值 +400 来进行对冲。如果交易者希望头寸为 Delta 中性，他就可以卖出 4 份标的合约。

我们前面假设 7 月份和 5 月份期货合约间的价格差异将保持 0.45 不

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

变。如果价差开始变大或变小会对头寸有怎样的影响？头寸整体 Delta 值为 −252 意味着交易者希望市场价格下跌。在 7 月份合约 Delta 值为 −635、5 月份合约 Delta 值为 +382 的条件下，交易者希望 7 月份合约价格下跌速度要快于 5 月份合约。理想的情况是 7 月份期货合约价格下跌、同时 5 月份期货合约价格上涨，但只要两份合约价格差异变小都有利于头寸价值。以期货合约类比，我们可以将头寸描述为卖出 3 份 7 月份 /5 月份期货合约价差，同时再卖出 $2\frac{1}{2}$份 7 月期货合约。

最后，可以分析一个由不直接相关但具有类似特征的合约组成的头寸。举例来说，假如我们持有本章开头提到的比例垂直看涨价差（the ratio vertical call spread）：

ABC 股票价格 = 99.00　距离 6 月份到期 = 7 个星期

波动率 = 20%　利率 = 6%　股利 = 0

头寸	期权价格	期权理论价值	期权 Delta	期权隐含波动率
10 份 6 月份 95 看涨期权多头	6.25	5.82	76	23.7
30 份 6 月份 105 看涨期权空头	1.63	1.08	26	24.5

同时，假如我们还持有基于另一只股票的宽跨式期权多头

XYZ 股票价格 = 62.00　距离 6 月份到期 = 11 个星期

波动率 = 23%　利率 = 6%　股利 = 8 个星期内 0.50

头寸	期权价格	期权理论价值	期权 Delta	期权隐含波动率
20 份 6 月份 65 看涨期权多头	1.38	1.52	36	21.6
20 份 6 月份 60 看跌期权多头	1.50	1.57	−34	22.3

如果我们将以上两个头寸组合，如何分析整体头寸的风险？一种方法可以是分析当标的股票价格每变动 1 点时两个头寸的价值变化，但由于两种股票交易价格不同，并具有不同的波动率，ABC 每变动 1 点不能对应 XYZ 股价的 1 点变动。为了使 ABC 股价变动与 XYZ 股价变动对应，需

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

要根据标准差对价格变动进行调整。举例来说，我们可用年化波动率除以$\sqrt{52}$得到每周的近似标准差，并以此乘以股价

$$\text{ABC}: \frac{20\%}{7.2} \times 99 = 2.75$$

$$\text{XYZ}: \frac{23\%}{7.2} \times 62 = 1.98$$

利用以上数据我们就能描绘出头寸价值随每只标的股票标准化价格变化而变化的图形了，如图 17-7a 所示。由于我们同时持有基于 ABC 股票期权的比例垂直价差和基于 XYZ 股票期权的宽跨式期权多头，当 ABC 股价维持不变、XYZ 股票价格大幅波动时，头寸将获得最大理论收益。

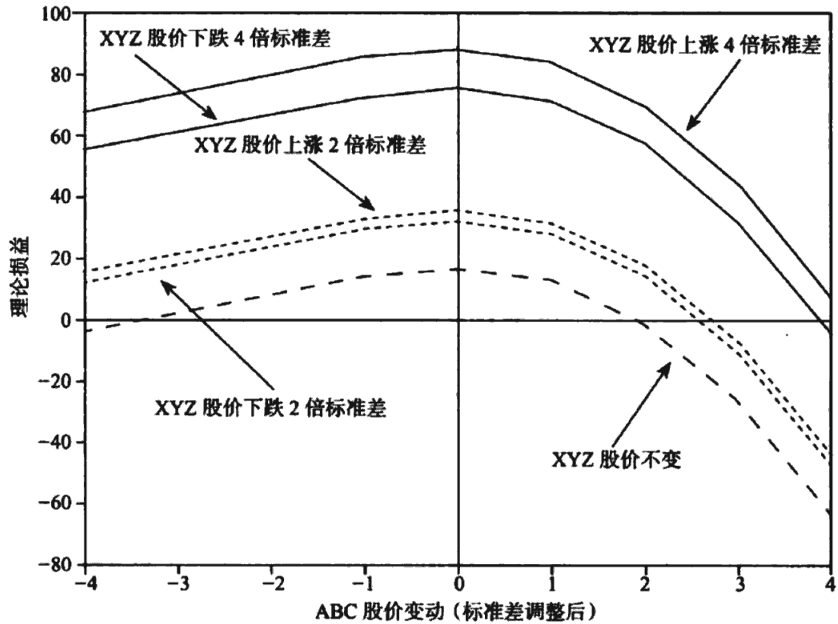


图 17-7a

为完成分析，我们还要考察头寸的 Delta 值、Gamma 值、Theta 值、Vega 值等。但同样道理，两种股票价格不同，难以将 ABC 股票期权的敏感度指标等同于 XYZ 股票期权的敏感度指标。由于头寸整体是市场间价差，因此在不能分析 Delta 值、Gamma 值、Theta 值、Vega 值时，我们可以分析在第 16 章所介绍的 $Delta、$Gamma、$Theta、$Vega 等。这些敏感度指标的分析如图 17-7b ～图 17-7e。[⊖]

⊖ 在图 17-7b ～图 17-7e 中，我们假设每点价值为 100 美元。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

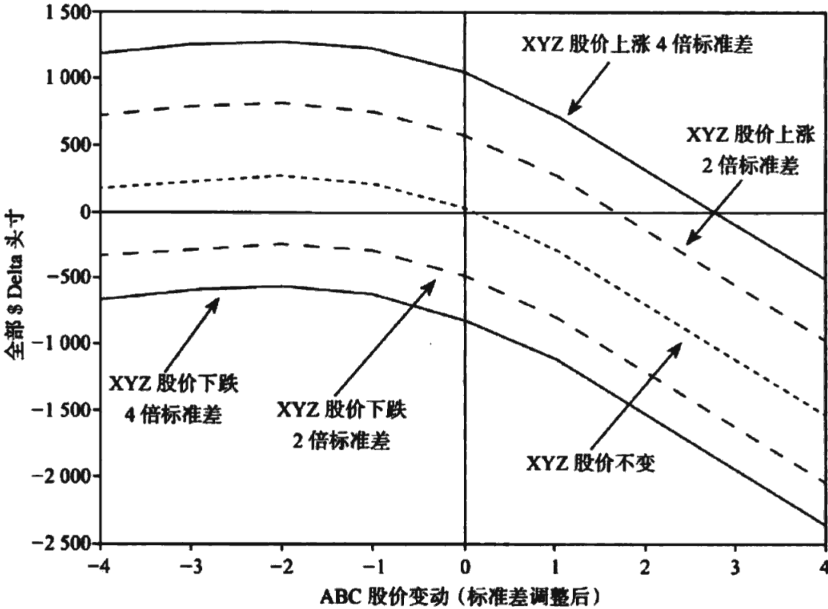


图 17-7b

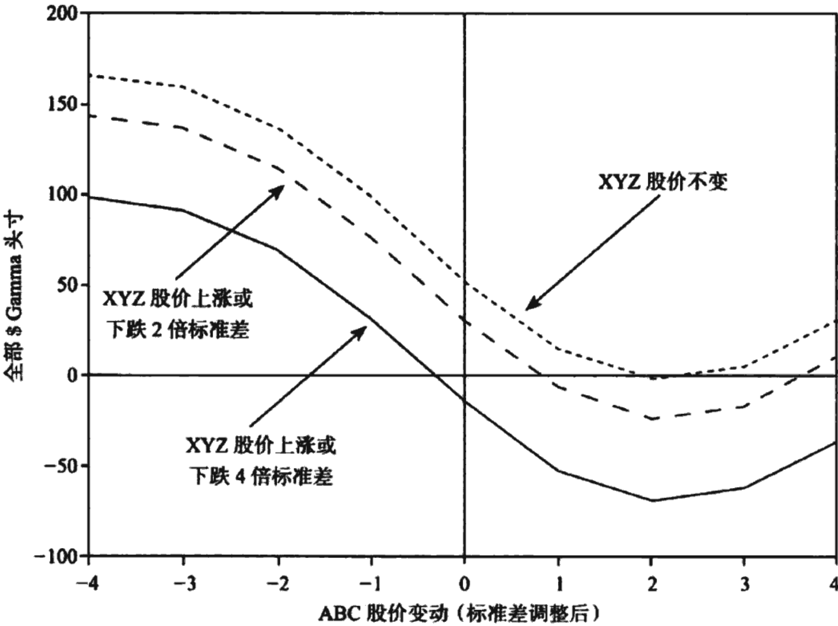


图 17-7c

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

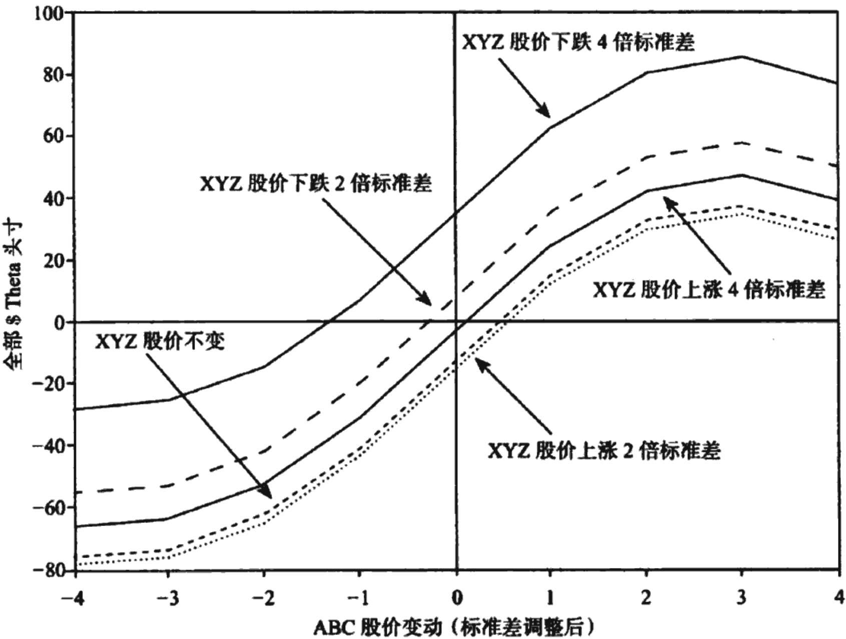


图 17-7d

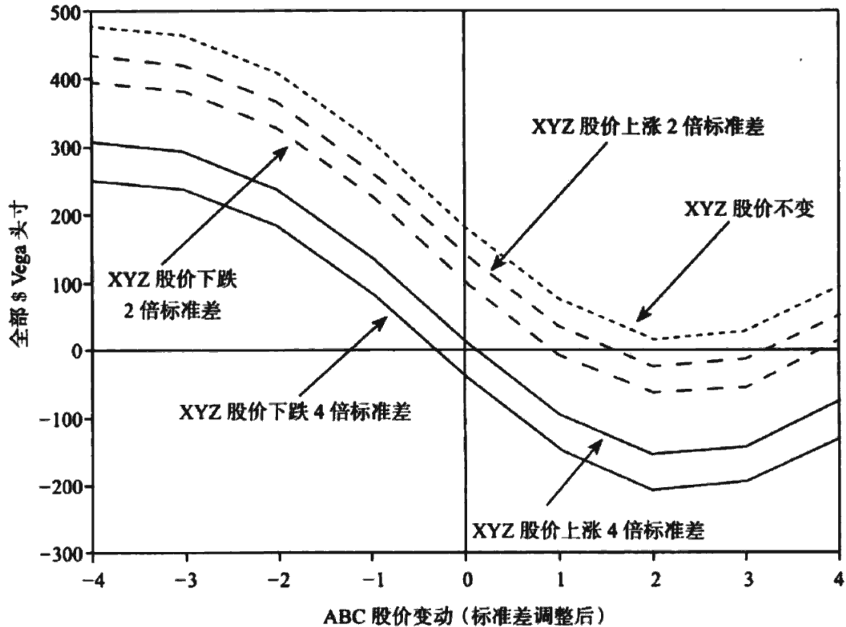


图 17-7e

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

读者最初可能难以理解为什么 $Delta、$Gamma、$Theta、$Vega 如图中所示那样变化。根据平值期权的 Delta 值、Gamma 值、Theta 值、Vega 值是最大的，当 ABC 股价接近于 95（头寸为执行价格为 95 的 ABC 看涨期权多头）、XYZ 股价接近于 60 或 65（头寸为执行价格为 60 的 XYZ 看跌期权多头和头寸为执行价格为 65 的 XYZ 看涨期权多头）时，头寸的 +$Gamma、−$Theta、+$Vega 达到最大。当 ABC 股价接近于 105（头寸为执行价格为 105 的 ABC 看涨期权空头）、XYZ 股价远远偏离 60 及 65 时，头寸的 −$Gamma、+$Theta、−$Vega 达到最大。由于从图 17-7a 到图 17-7e 中价格变动是经标准差调整过的，为了解释图形，我们需要知道经标准差调整后执行价格的位置。当 ABC 价格为 99、股价变动标准差为 2.75 时，ABC 股票期权的执行价格根据标准差来调整，应该为

执行价格为 95 的看涨期权：$(95-99)/2.75 \approx -1.5$ 倍标准差

执行价格为 105 的看涨期权：$(105-99)/2.75 \approx +2.2$ 倍标准差

当 XYZ 价格为 62、股价变动标准差为 1.98 时，XYZ 股票期权的执行价格根据标准差来调整，应该为

执行价格为 60 的看跌期权：$(60-62)/1.98 \approx -1$ 倍标准差

执行价格为 65 的看涨期权：$(65-62)/1.98 \approx +1.5$ 倍标准差

记住这些值后，读者可以花些时间研究一下图 17-7a ～图 17-7e，并确认头寸的 $Delta、$Gamma、$Theta、$Vega 等其实与期权估值原理一致。

前述例子只是由两个不同标的市场的头寸组成。如果交易者持有几个不同标的市场的期权头寸，对头寸整体进行分析需要做出多维图形。即使能够做出多维图形，这种图形对于大多数交易者而言也过于复杂而难以解释。在这样的情况下，唯一可行的解决办法是根据标的资产市场将头寸分开，并分别进行分析。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

模型与真实世界

期权理论定价模型计算结果的准确性是由两方面因素决定的：模型的基本假设是否准确、输入模型的变量是否准确。到目前为止，本书的讨论主要集中在第二个方面，即输入变量的准确性。通过分析期权头寸的敏感度指标（Delta、Gamma、Theta、Vega、Rho），交易者能够识别出对其所持有头寸而言风险最大的因素，一旦出现风险他就可以采取保护性措施。尽管所有模型输入变量对于交易者而言都存在风险，但由于波动率不能由市场直接观测到，因此本书特别强调了波动率分析。

然而，活跃的期权交易者不能忽视第一个方面——作为模型基础的假设是否准确及是否符合现实。这些基本假设中，部分假设是关于市场如何进行交易的，部分假设是关于期权定价数学方法的。

我们可以从列出所有传统定价模型⊖中最重要的一些假设开始：

（1）市场是无摩擦的。

a. 标的合约可以无限制地自由买入或卖出。

b. 交易不受税收因素影响。

c. 每个交易者都可以自由借入、借出资金，且所有资金借入、借出的利率相同。

d. 没有交易成本。

（2）期权存续期内利率保持不变。

（3）期权存续期内波动率保持不变。

⊖ 这里所谓的“传统定价模型”是指那些使用最多的模型，如布莱克－斯科尔斯模型及其变形、Cox-Ross-Rubenstein 模型、Whaley 模型等。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（4）交易是连续的，标的合约价格变化不存在缺口。

（5）波动率与标的合约价格大小无关。

（6）短期内标的合约价格变动百分比是正态分布的，使得到期时标的合约价格为对数正态分布。

读者可能已经对以上假设的准确性有了一定的判断，下面我们将逐条展开并进一步讨论。

18.1 无摩擦市场假设

在第 5 章中我们得到市场无摩擦的结论，但现实世界并不是这样：标的合约并不总是可以自由买入或卖出；交易必然存在着税收的影响；交易者也不能总是可以以同样的利率自由借入或借出资金；总是存在着交易成本。

在期货市场上，由于交易所有时会设置每日价格涨跌停板（price limits），超过涨跌停板后期货合约就不能再进行买卖了。因此，标的合约并不总是可以自由买卖的。当涨跌停板被触发后，市场交易就停止了，除非市场价格偏离涨跌停板价格，否则就只能等到第二天才能开始交易。

期货市场锁定的后果通常并不严重，对于交易者而言有几种方法回避这一问题。首先，交易者可以在现货市场上进行交易，从而替代期货市场交易。其次，交易者可以进行期货价差交易，价差中的另一条腿是没有被停止交易的期货合约。举例来说，假如交易者希望买入 1 份已停止交易的 6 月份期货合约，3 月份期货合约仍在交易，交易者可以买入 1 份 6 月份 /3 月份价差（买入 6 月份合约、卖出 3 月份合约），然后再在市场上买入 3 月份期货合约。组合头寸最终使交易者得到希望持有的 1 份 6 月份合约。最后，如果标的期货合约市场停止交易，但期权市场仍在交易，交易者可以构建合成期货合约多头或空头。

在股票市场上，可能会存在对卖空行为（卖出自己并不真正持有的股票）的禁止，即使允许卖空，也会对卖空有很多限制。如果交易者不能自由卖空股票，与看涨期权相比看跌期权的价格就会虚高，并且所有的转换套利和反转套利都会偏离理论价值。如果卖空是有限制地允许的话，很多

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票期权交易者会选择持有一些股票多头，这样的话就可以在需要的情况下随时卖出股票。在第 5 章讨论的时间价差、第 12 章讨论的盒式套利中我们都可以看到，发生在上市公司的要约收购事件会改变这些头寸的价值。对于时间价差，由于没有可借入的股票来构建空头头寸，交易者可能会被迫在还有时间价值的情况下执行看涨期权；对于盒式套利，如果要约收购已经发生，并存在提前执行的可能的话，盒式套利的交易价格就要高于其理论价值。

虽然偶尔存在税收因素的影响，但对于绝大多数市场参与者而言税收的影响都是非常小的。在考虑一项交易策略时，交易者不会自问："如果交易赚钱或赔钱，税收结果会怎样？"绝大多数交易者都不会问这样的问题。税收结果的差异或税收方法变动很少能影响交易策略的优劣。[⊖]

理论定价模型中关于交易者总是可以自由借入、借出资金的假设存在较大的问题。即使交易者有足够的资金进行交易，他也会发现后续仍要追加资金以满足增加的保证金要求。[⊜]如果能自由获得资金，保证金就不再是问题，交易者可以将借入资金作为保证金存入结算所。由于假设借入资金和借出资金的利率相同，且理论上结算所会对存入的保证金支付利息，对于投资者而言获得保证金资金就不是问题，也不会产生成本。

然而，在现实世界中交易者的借贷能力其实是有限的。如果到期前交易者不能满足保证金要求，就要被迫平仓。由于所有模型（即使是那些考虑提前执行的模型）都假设交易者总是有办法将头寸持有至到期，但如果现实中交易者不能满足保证金要求、继续持有头寸，由理论模型计算出来的结果就不可靠。经验丰富的交易者知道，在考虑头寸风险时不但要考虑市场情况变化后头寸可能产生的损失，还要考虑在头寸存续期间内需要多少保证金维持头寸。交易者要随时持有足够多的资金满足保证金要求。

⊖ 但这并不是说税收结果不重要。有时在证券投资组合管理中，税收因素是需要考虑的因素。当适用于股利的税收方法和适用于股票收益、期权收益的税收方法不同时，税收因素也会对涉及股利的股票期权策略产生影响。

⊜ 期货期权市场上的交易者建立了期权头寸后，除了初始保证外，后续还要缴纳额外的变动保证金，这种可能性已包括在大多数理论模型中。这是期货期权市场中的转换套利或反转套利可能并非 Delta 中性的原因。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

即使交易者借贷能力不受限制，但事实上交易者借入和借出资金的利率是不同的，这也会对根据理论模型计算结果构建的交易策略产生影响。交易者以某种利率借入资金并存入结算所以满足保证金要求后，他收到的结算所支付利息的利率水平一定会低于借入资金的利率水平。理论定价模型并不考虑导致交易者损失的两种利率的差异。资金借出、借入利率差异越大，理论模型的计算结果就越不可靠。

无摩擦市场假设最大的问题在于假设无交易成本。无论交易策略受不受税率或利率的影响，总会存在交易成本。交易成本的具体体现形式为：经纪商佣金、清算费、交易所会员费等。对于很多市场参与者而言，根据模型计算结果而构建的可行交易策略在考虑到交易成本后可能就不再可行。而且，交易成本不但发生在头寸创建或平仓时，每次头寸调整时也会发生交易成本。如果交易头寸具有较高的 Gamma 值，交易者就需要不断做出调整以保持 Delta 中性，此时交易成本就会对模型计算结果产生重要影响。

18.2 期权存续期内利率不变假设

理论定价模型假设在期权存续期内利率水平为无风险利率。期权交易策略所产生的资金流入与流出都受期权存续期内最低风险利率水平影响。在绝大多数市场上，最低风险利率是政府发行证券的利率。美国期权市场上，交易者卖出由 3 个月到期看涨期权和看跌期权组成的跨式期权，在定价模型中假设交易者将资金流入都投资到 3 个月政府债券上。如果期权头寸和政府债券都持有到期，这样操作的结果是期权存续期内利率为同一水平（即 3 个月国债利率决定的利率水平）。

然而在现实世界中，很少有交易者将期权交易的资金流入投资于政府债券。更普遍的情况是，交易者将资金流入放入交易账户内，交易账户内的资金也会收到浮动利息。而且，即使交易者可以将资金以购买国债的方式借给政府，但他并不能以同样的利率从政府借入资金。如果交易者需要借入资金，他需要找到银行并以浮动利率借入资本。考虑到市场的现实情况，绝大多数交易者交易过程中的利率不是像模型假设的那样是无风险利率，且利率并不是固定不变的，而是不断变化的。这是交易者需要担心

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的问题吗？

尽管变化的利率会使交易者的期权头寸价值发生变化，但至少在短期内，利率变化通常不会对期权头寸的价值产生重大影响。由于利率变动的影响是剩余到期时间的函数，且大多数上市交易的期权合约期限都不超过9个月，利率在剧烈变动的情况下也只会对深度实值期权价值产生影响。与投资者重点考虑的期权价值对于标的资产价格或波动率变化的敏感程度相比，投资者并不是特别担心利率变动。

这并不是说交易者可以完全忽视利率变动可能性。正如第8章我们所论述的那样，变化的利率水平会影响股票期权市场中时间价差的价值。即便如此，也只有利率在短期内变动几个百分点时才会产生重要影响（见图8-15）。

引入LEAPS⊖等长期股权类期权后，交易者需要更加关注利率变化的影响。利用布莱克－斯科尔斯模型，我们从图18-1中可以看出，利率的微小变动会引起2年期股票期权价值的重大变化（括号里标出了Delta值）。特别要注意执行价格为120的看跌期权迅速下跌到其平价价值20.00以下。在高利率市场环境下，为了获得卖出股票收益的高利息，投资者会倾向于选择提前执行看跌期权，因此长期实值美式看跌期权很容易被提前执行。

18.3 期权存续期内波动率不变假设

当交易者向理论定价模型中输入波动率时，其实是交易者在告诉模型期权存续期内价格变动的程度。根据正态分布特征，模型利用波动率外推1倍、2倍、3倍或更多倍标准差外价格变化的数量。而且，模型假设各种价格变动均匀分布在期权存续期间内。2倍标准差的价格变动均匀分布在1倍标准差价格变动之间，3倍标准差价格变动均匀分布在1倍和2倍标准差价格变动之间，依此类推。

⊖ LEAPS是指长期普通股预期证券（Long Term Equity Anticipation Securities，简称长期期权、LEAPS），LEAPS是概括300余种普通股和11种指数的长期期权。LEAPS为投资者提供了以长期眼光观察某一个个股或整个市场的工具。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

股票价格＝100；剩余到期时间＝2年；波动率＝20%；股利＝0							
利率	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%
执行价格为80的看涨期权	25.48（86）	27.90（89）	30.34（91）	32.77（93）	35.17（95）	37.54（96）	39.87（97）
执行价格为80的看跌期权	2.34（−14）	1.75（−11）	1.29（−9）	0.94（−7）	0.67（−5）	0.47（−4）	0.33（−3）
执行价格为100的看涨期权	13.10（61）	15.08（66）	17.20（71）	19.42（76）	21.72（80）	24.09（84）	26.50（87）
执行价格为100的看跌期权	9.17（−39）	7.39（−34）	5.89（−29）	4.63（−24）	3.59（−20）	2.75（−16）	2.08（−13）
执行价格为120的看涨期权	5.95（36）	7.22（41）	9.00（47）	10.28（52）	12.05（58）	13.96（64）	16.00（69）
执行价格为120的看跌期权	21.24（−64）	18.00（−59）	15.10（−53）	12.54（−48）	10.29（−42）	8.35（−36）	6.70（−31）

图 18-1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

图 18-2a 和图 18-2b 都是某标的合约价格在期权存续期内每日价格变动的条形图。两个条形图考察期间内的波动率都是 16.7%，但很明显两张图中价格波动发生的次序不同。图 18-2a 中所有较大价格变动都发生在期权存续期的前期，而图 18-2b 中所有较大价格变动都发生在期权存续期的后期，这些是现实世界中价格变化的真实情况，而不像理论定价模型假设的波动均匀分布。交易者常会遇到 2 倍标准差、3 倍标准差价格变动密集发生的高波动率阶段，也会遇到只有 1 倍标准差价格变动密集发生的低波动率阶段。历史波动率图形从来都不是一条直线（作为一个很好的例证，读者可再看图 14-2），但理论定价模型不能区分出两种不同的波动率情况。模型仅假设波动率为 16.7%，且假设期权存续期内所有价格变动都是恒定且均匀分布的。

假如交易者买入了执行价格为 105 的跨式期权，并且假设波动率为 16.7%，他通过买入或卖出标的合约来维持期权存续期内头寸的 Delta 中性。理论模型的结论是：由于假设波动率 16.7% 不变，交易者的盈亏在以上两种波动率情形（同图 18-2a 和图 18-2b）下是相同的。但事实是否如此呢？

注意，标的资产市场价格在期权存续期开始和结束阶段都会穿过 105，因此我们可以将此阶段的执行价格为 105 的看涨期权和看跌期权视为平值期权。由于平值期权 Gamma 值最大，在价差存续期的开始和结束阶段执行价格为 105 的跨式期权将是 Gamma 值较高的头寸。由于短期平值期权的 Gamma 值总是大于长期平值期权，因此期权存续期后期波动率上升（类似图 18-2b 中的情况）对头寸价值的影响要大于期权存续期前期波动率上升（类似图 18-2a 中的情况）对头寸价值的影响。

头寸 Gamma 值决定了调整过程的规模与频率。在类似图 18-2b 所示的价格变动情况下，执行价格为 105 的跨式期权的价值较大。期权存续期后期价格在执行价格上下的波动，将需要越来越大的调整，每次调整都有利于执行价格为 105 的跨式期权持有者。在图 18-2a 中价格变动的情况下，同样需要做出调整，但由于标的合约价格波动幅度小，所需的调整也相对较小。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

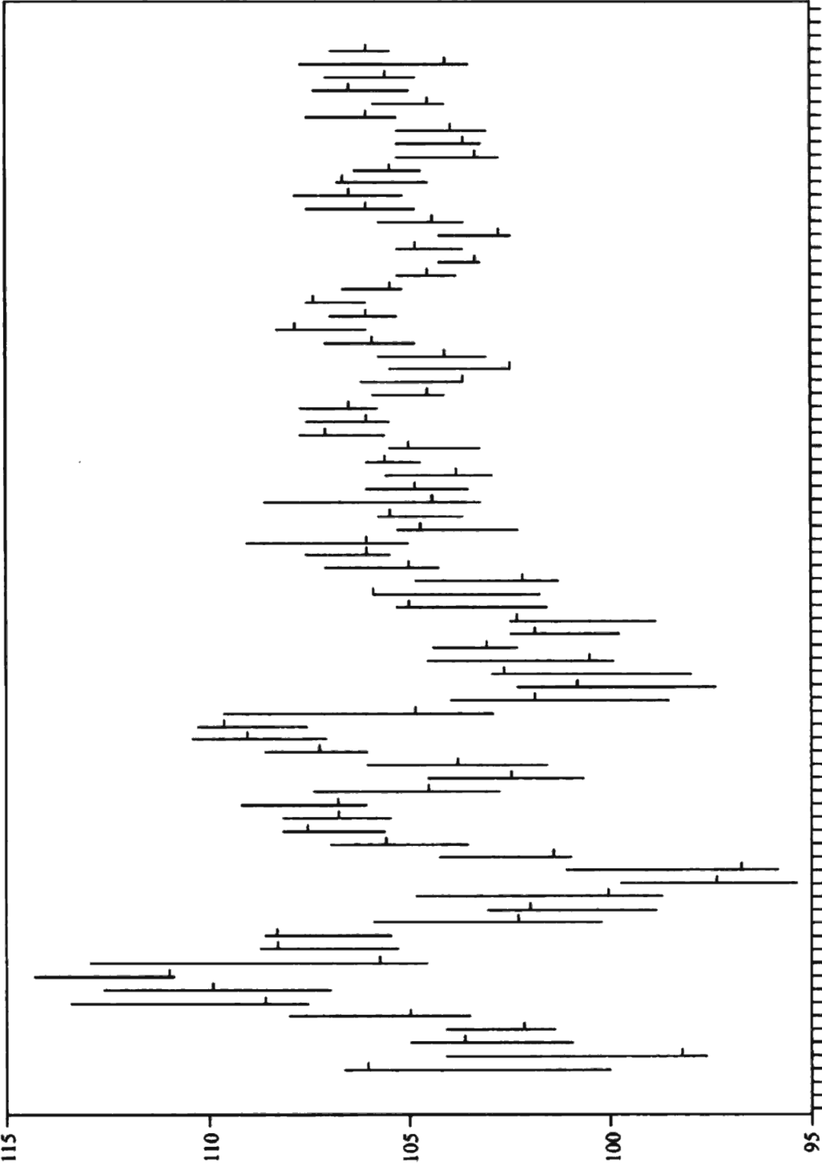


图 18-2a

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

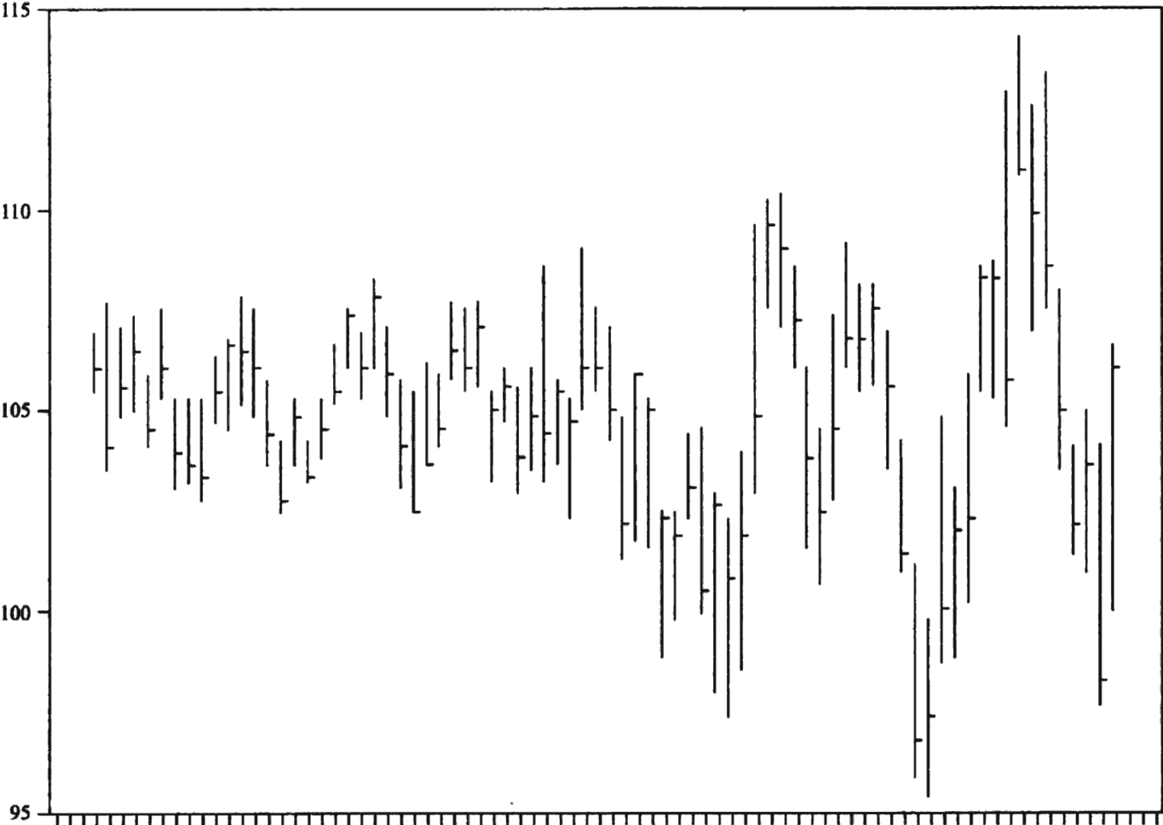


图 18-2b

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

通过经验绝大多数交易者认识到，波动率发生次序的确重要，特别是对 Gamma 值最大的平值期权的影响更大。与发生在距离期权到期还有很长时间的价格大幅波动相比，在临近到期时发生的同样价格大幅波动，会对平值期权产生更大的影响。因此，即使交易者知道期权存续期内的实际波动率，模型也会对市场价格波动率逐渐上升的平值期权给出较低估值，对市场价格波动率逐渐下降的平值期权给出较高估值。

我们只给出了波动率逐渐上升与逐渐下降两种情形，实际上波动率在期权存续期内有无穷多种变化情形。交易者可以假设波动率变化是随机的，并假设准确预测波动率是不可能的。基于**随机波动率**（stochastic volatility）假设的理论模型，在特定情况下可能比传统理论模型更适用。同时，这种模型也给交易者增加了另外一种复杂维度，正因如此其应用并不广泛。[⊖]

很多合约本身波动率特征会随时间而变化。特别是利率产品就属于这一类。当债券临近到期时，债券价格势必回落到票面价值（par）；到期时，无论利率是多少，债券总有一个固定的且已知的价值。很明显，我们不能认为债券的价格符合随机游走（random walk）假设。即使假设利率水平是随机游走的、利率的波动率水平是恒定的，但由于不同期限的利率投资工具对利率有不同的敏感程度，利率投资工具的波动率也会随到期时间变短而改变。如果我们考虑到不同期限下利率水平的不同，传统的布莱克 – 斯科尔斯模型等显然不能满足这类产品的估值需要，因此引发对利率投资工具的特殊估值模型的开发。[⊜]

⊖ 更详细的讨论，详见：

Hull, John, White Alan. The Pricing of Options with Stochastic Volatilities [J]. *Journal of Finance*, Vol.42, No.2, June 1987, 281-300.

Scott, Louis D. Option Pricing When Variance Changes Randomly: Theory, Estimation, and Application[J]. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, No.22, December 1987,419-438.

Wiggins, J.B. Option Values under Stochastic Volatility: Theory and Empirical Results[J]. *Journal of Financial Economics*, No.19, December 1987, 351-372.

⊜ 比如说：

Ho, Thomas, T.S.Y. , Lee, Sang-Bin. Term Structure Movements and the Pricing of Interest Rate Contingent Claims[J]. *Journal of Finance*, Vol.41, No. 5, December 1986, 1011-1029.

Heath, David; Jarrow, Robert; and Morton, Andrew. Bond Pricing and the Term Structure of Interest Rates: A New Methodology[J]. *Econometrica*, Vol.60, 1992, 77-105.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

18.4 连续交易假设

为了开发出更加贴近现实的价格分布以供理论定价模型所用，理论学者必须首先确定标的合约价格随时间变化的情况，并不是所有合约的价格变动情况都是相同的。举例来说，价格变动可能是类似图 18-3 所示的**扩散过程**（diffusion process）。在扩散过程中，价格变动是连续和平滑的，连续价格之间不存在缺口（gap）。而且，价格考察的时间区间越长，价格的分散程度越大。典型扩散过程的例子是某地区的温度变化。即使温度变化非常快，温度变化之间也从不会存在缺口：如果某时刻温度为 15° 而另一时刻为 18°，那么两个时刻之间温度变化必然经过 16° 和 17°（尽管是非常快速地经过）。而且，6 个星期内的温度变化程度肯定要大于 6 天内的温度变化程度。

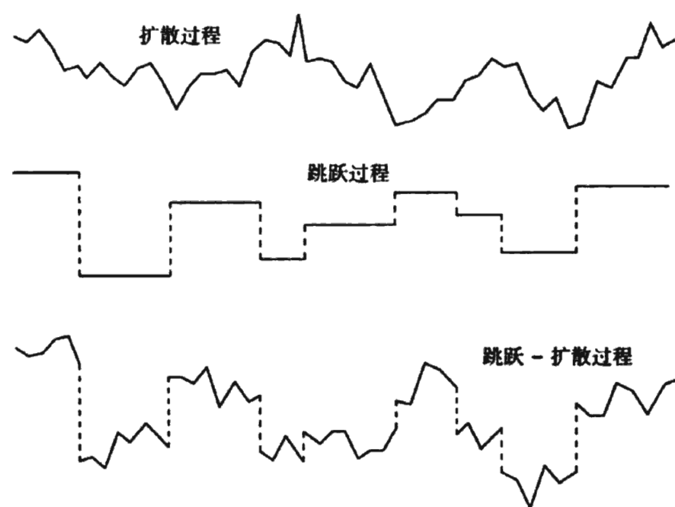


图 18-3

价格变化也可能遵循**跳跃过程**（jump process）。在严格的跳跃过程中，合约价格在某段时间内保持不变，然后突然跳跃到一个新的价格，在新的价格上又停留一段时间。央行设定的利率水平是典型的跳跃过程。在美国，美联储公布新折现率之前原折现率保持不变，新折现率出现后也是维持不变，直到美联储更新的折现率。跳跃过程是固定价格与价格突然跳跃的组合。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

绝大多数理论定价模型都假设标的合约交易价格变动符合扩散过程。交易被假设是连续的，每天进行 24 小时、每周进行 7 天等从不间断，标的合约价格间也不存在缺口。如果合约交易价格为 46.05，接下来另一时刻的合约交易价格为 46.08，那么在这两个时点之间的某时刻，必然存在价格为 46.06、46.07 的交易（尽管是非常快速地经过）。如果将价格变化扩散过程用图形描述出来的话，是一条连续的、从不间断的线。

显然，扩散过程是现实世界中价格变动的简化，但是不精确的近似。由于交易时间并不是每天连续 24 小时的，交易所交易合约不可能遵循纯粹的扩散过程，每个交易日结束时合约收盘价与第二天该合约的开盘价之间必然存在差异，而这种价格缺口在扩散过程中是不会出现的。即使是在正常的交易时间内，价格变动也不会完全符合扩散过程。如果市场中出现重大消息，价格肯定会发生突然变化，从而出现价格缺口。

如果理论定价模型假设价格变化为并不符合实际情况的扩散过程，这将会对模型计算结果产生怎样的影响？考虑以下情况：假如标的期货合约交易价格为 100，交易者认为期权市场隐含波动率过高，所有期权合约定价过高，因此交易者决定卖出执行价格为 100 的跨式期权。可惜的是，交易者刚卖出跨式期权后，市场价格跳跃到 105，这种价格缺口会对交易者头寸产生怎样的影响？

持有跨式期权空头的交易者并不希望出现市场价格缺口，缺口会使交易者产生损失，但损失究竟有多大？如果期权是相对长期的，比如说 9 个月期限，标的合约价格缺口并不会对交易者产生致命的影响，毕竟在剩余 9 个月到期的时间里，标的合约价格很可能会回落到 100。因此，尽管价格缺口会影响到交易者，但不是灾难性的。[⊖]而价格缺口对于剩余到期期限很短（比如 1 天）的期权而言，是毁灭性的。在只有 1 天到期的情况下，市场价格没有足够时间恢复到原来水平。交易者为了构建跨式期权空头而卖出的执行价格为 100 的看涨期权现在类似于期货合约空头。尽管开始时头寸是近似 Delta 中性的，价格大幅上涨后产生的价格缺口使交易者发现自己持有的是裸露的深度实值看涨期权空头，Delta 值接近 100。图 18-4 显示

⊖ 为了简便起见，我们这里假设价格出现缺口后市场隐含波动率没有发生变化。必须承认，事实并非如此。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

了 9 个月剩余到期时间区间内和 1 天剩余到期时间区间内价格的可能变动。

隐含波动率＝20%； 利率＝6%				
	剩余 9 个月到期		剩余 1 天到期	
	期货合约价格为 100	期货合约价格为 105	期货合约价格为 100	期货合约价格为 105
100 看涨期权价格	6.59	9.41	0.42	5.00
100 看跌期权价格	6.59	4.63	0.42	0
100 跨式期权价格	13.18	14.04	0.84	5.00

图 18-4

在价格缺口发生后，还有 9 个月到期的执行价格为 100 的跨式期权价值增加约 7%（14.04/13.18 ＝ 1.07）；但还有 1 天到期的执行价格为 100 的跨式期权价值增加约 495%（5.00/0.84 ＝ 5.95）。价格缺口对于还有 9 个月到期的头寸而言是令人痛苦的，但对于还有 1 天到期的头寸而言是毁灭性的。

之所以价格缺口对还有 1 天到期跨式期权价值产生巨大影响，是因为执行价格为 100 的跨式期权的 Delta 值对于标的合约价格变动非常敏感。剩余 9 个月到期的执行价格为 100 的看涨期权和看跌期权的 Gamma 值只有 2.2，但还有 1 天到期的期权 Gamma 值为 38.1。对于后一种期权如此大的负 Gamma 值而言，任何标的合约价格变动都对期权价值产生巨大影响。如果交易者在市场价格上涨时能够通过买入期货合约调整头寸，就能降低部分损失；但由于价格缺口是突然出现的，交易者根本就没有机会做出调整。因为头寸 Gamma 值较大，且交易者不能及时对头寸做出调整，所以价格缺口对于交易者而言是灾难性的。

在标的合约价格变化后，期权合约具有自动且连续改变 Delta 值对自身进行再套保的独特特征，这也是为什么期权买方愿意购买期权的原因。根据理论定价模型计算结果并打算利用市场定价错误而获利的交易者，对标的合约构建 Delta 中性对冲头寸，并在期权存续期内持续进行再套保过程，这是第 5 章中案例分析的基本原理。像绝大多数理论模型假设的那样价格服从扩散过程，模型假设交易者可以持续进行保持 Delta 中性的对冲。但如果市场出现价格缺口，模型的基本假设不成立，由模型计算出来的结果也就不准确。因此，通过对标的市场合约连续再套保从而复制期权特征

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的做法也就存在问题。在 1987 年 10 月 19 ～ 20 日，市场价格出现几个巨大的价格缺口，投资组合保险策略的支持者遭受巨大损失。由于价格缺口，投资组合保险者不能对所持有的头寸进行连续 Delta 值调整，结果发现由投资组合保险策略所产生的保护成本远远超出预期。

由于传统理论定价模型对于价格变动的假设是不现实的，也许做出更现实假设的理论模型能够计算出更加精确的结果。理论学者倾向于认同在绝大多数市场中，标的合约价格变动服从综合扩散过程和跳跃过程两种过程各自特征的某种分布。也就是说，在绝大多数时间内标的合约价格变化是连续且平滑的，没有价格缺口；但在特定时刻，市场价格会发生突然变动，出现价格缺口，并在新的价格水平上继续连续且平滑的变动，直到下一个价格缺口的发生。如果能够描述标的合约价格的这种**跳跃－扩散过程**（jump-diffusion process），并将其作为理论定价模型的基础假设，由此计算出来的理论价值必然更加精确。

事实上，由布莱克－斯科尔斯模型变形而来的、假设标的合约价格变动服从跳跃－扩散过程的理论模型已被开发出来。如果正确使用，这种**跳跃－扩散模型**（jump-diffusion model）[⊖]计算结果可能会比传统布莱克－斯科尔斯模型计算结果更加精确。可惜的是，与传统布莱克－斯科尔斯模型相比，此类模型在数学计算上变得相当复杂。而且，除了传统模型需要的 5 个常用变量输入外，这类跳跃－扩散模型还要求输入两个新变量值：标的市场价格跳跃的幅度（标的合约价格跳跃的平均规模）与频度（标的合约价格跳跃的频率）。除非模型使用者能够准确估计这两个变量值，否则跳跃－扩散模型的计算结果还不如，甚至更差于传统理论定价模型的计算结果。绝大多数交易者认为，传统理论定价模型的缺陷，可以通过基于实际交易经验而做出的明智决策所弥补，而不是通过使用更加复杂的跳跃－扩散模型来弥补。

⊖ 关于跳跃－扩散模型的介绍可在更加高级的期权理论书籍中找到。更多详细内容可参考：

Merton, Robert. Option Pricing when Underlying Stock Returns are Discontinuous[J]. *Journal of Financial Economics*, Volume 3, March 1976, 125-144.

Beckers, Stan. A Note on Estimating the Parameters in the Jump-Diffusion Model of Stock Returns[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, March 1981, 127-140.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

由于市场价格缺口对 Gamma 值较大的期权影响最大，且临近到期的平值期权 Gamma 值最大，因此基于连续扩散过程假设的传统理论定价模型对于临近到期平值期权更容易产生定价错误。越临近到期，模型计算结果越值得怀疑。其结果是，在临近到期时交易者越来越少利用理论模型计算结果进行交易。期权交易所的交易池交易员（floor traders）通常都要随身携带理论模型计算结果表格，以便于利用计算结果进行做市。但当期权合约到期时间临近时，表格上的计算结果越来越不可靠，交易员开始不再使用这些计算结果。特别是还剩一两天到期时，绝大多数交易者仅依靠经验和直觉做出交易决策。尽管这种做法并不科学，但要好于根据明知错误的理论模型计算结果做出交易。

由于现实世界中存在价格缺口（价格跳跃），交易者的经验和实证结果都表明，基于价格扩散过程假设的传统理论定价模型会低估临近到期平值期权的价值。从控制风险的角度而言，由于标的市场任何价格缺口都会引起灾难性后果，这意味着临近到期时卖出大量平值期权是非常危险的。交易新手更要尽量避免持有这样的头寸。即使交易者经验再丰富，风险管理经理也不会赞同在临近到期时持有大量平值期权空头。

临近到期跨式期权

如果在临近到期时卖出平值期权是危险的，那么相反地，在临近到期时买入平值期权也许会获得盈利。但这种做法又似乎与传统期权交易理念相悖，传统期权交易理念主张交易者应该利用时间流逝所产生的时间价值而卖出平值期权。交易者常常要在风险与收益之间做出权衡。如果卖出平值期权，在市场价格不变（+Theta 值很大）时能获得巨大收益；但当市场价格变化（−Gamma 值很大）时会产生巨大风险。由于理论定价模型并没有考虑标的合约市场价格缺口的可能性，风险通常要大于收益。如果卖出平值期权，偶尔出现的价格缺口所产生的风险要远大于由于时间流逝所产生的收益。因此，经验丰富的交易者通常会选择与传统期权交易理念相悖的做法：在合适的市场条件下，买入临近到期的平值期权。

这并不是说每次临近到期时，交易者都要买入平值期权。就像任何交易策略一样，一定要在市场条件适合时才能进行这样的操作。由于很多交

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

易者在期权临近到期时都选择卖出时间溢价（time premium），交易者通常能找到相对便宜的平值期权。举例来说，假如还有 3 天到期的平值看涨期权，根据布莱克－斯科尔斯模型计算出来的价值为 0.50，但市场价格为 0.45，这种情况下我们该如何交易该看涨期权？虽然该期权的确切价值我们难以确定，但由于总是存在价格缺口的可能性，可以肯定的是该期权的价值很可能会大于 0.50。明显地，如果市场价格为 0.45，而期权实际价值超过 0.50，我们应该买入该期权。

像所有波动率交易策略一样，买入该看涨期权的交易者需要构建 Delta 中性头寸。根据合成关系，如果看涨期权被低估，同样执行价格下的看跌期权也会定价过低。合理的交易策略应该是买入平价跨式期权。这要求交易者同时买入被低估的看涨期权和被低估的看跌期权，一旦市场价格出现缺口交易者就能获利。

理论上，包括临近到期跨式期权的所有波动率交易策略都应该进行不定期调整以保持 Delta 中性。然而，如果剩余到期时间很短，理论模型不但难以计算出准确的理论价值，也难以确定准确的 Delta 值。在不能确定准确 Delta 值的情况下，交易者也就不能做出正确的调整。因此，构建临近到期跨式期权头寸的交易者通常不会做出调整，一直持有头寸至到期。理论上这种做法并不正确，但考虑到临近到期时理论估值的不确定性，这是较为现实的选择。

即便交易者认真选择临近到期跨式期权，绝大多数时间内都不会出现市场价格缺口。在任何单次交易中，交易者很可能会出现亏损。交易者需要记住的是，他首要考虑的并不是单次交易盈亏，而是长期交易结果。回顾第 3 章所举的轮盘赌例子，在轮盘上某一数字押注的玩家在 38 次赌博中只能赢 1 次。如果每次赌博的理论价值是 95 美分，而每次赌资小于 95 美分，长期来讲玩家就能获利。如果每次赌资很低，比如只有 50 美分，玩家在 38 次赌博中仍旧要输 37 次，但此时这种赌博就变得非常吸引人，因为即使玩家 38 次中只能赢 1 次，可这 1 次的获利要远远大于 37 次的微小损失。同样的逻辑也适用于临近到期跨式期权，交易者在获利之前要损失多次，但一旦获利，交易者的获利水平要远远超过以前多次损失的总和。

如果交易者知道输的次数要远大于赢的次数，那么交易者在临近到期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

跨式期权上的投资额度应是能够承受的。但一旦市场条件有利，交易者应敢于做出投资，即使连续损失几次，长期来讲他终究会遇到价格缺口或波动率大幅上升的情况，他的获利水平也会非常高，使临近到期跨式期权策略变得有利可图。

18.5 波动率与标的合约价格大小无关假设

当交易者将波动率输入理论定价模型，不论标的合约价格是涨还是跌，他就已经对期权存续期内任意时点的价格变动标准差做出了假设。如果当前标的合约价格为 100，且假设波动率为 20%，那么无论标的合约价格怎样变化，价格变动标准差都是 20%。即期权存续期内过去一段时间后，即使标的合约价格已经上涨到 150 或下降到 50，波动率都仍旧是 20%。

可惜的是，这种假设显然与绝大多数交易者的经验不符。如果问股票指数或债券交易者他们所在市场的价格波动是在上涨时波动大还是在下降时波动大，通常得到的答案是在价格下降时波动率更大；如果问农产品或贵金属交易者同样的问题，通常会得到相反的答案，即在价格上涨时市场波动率更大。换句话说，市场波动率并不是与标的合约价格水平无关。相反地，波动率水平要依赖于标的合约的价格变动方向。某些市场内波动率在价格下降时变大、在价格上涨时变小，另外一些市场内波动率在价格上涨时变大、在价格下降时变小。

由于一些市场的波动率依赖于标的合约的价格水平，布莱克 – 斯科尔斯模型的进一步变形已经被提出，即**常方差弹性模型**（constant-elasticity of variance）或 CEV 模型。[⊖]该模型基于波动率和标的合约价格水平间的假设关系，这种关系明确了每次标的合约价格变动后各种价格变动程度的可能

⊖ 关于 CEV 模型的信息详见：

Cox, John C. Ross, Stephen A. The Valuation of Options for Alternative Stochastic Process[J]. *The Journal of Financial Economics;* Vol. 3, March 1976; 145-166.

Beckers, Stan. The Constant Elasticity of Variance Model and Its Implications for Option Pricing[J]. *Journal of Finance;* June 1980; 661-673;

Schroder, Mark. Computing the Constant Elasticity of Variance Option Pricing Model[J]. *Journal of Finance;* Vol.44, No.1; March 1989; 211-219.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

性。在 CEV 模型假设中，价格变动仍是随机的，但随机性随标的合约价格的变化而变化。

与跳跃 – 扩散模型类似，CEV 模型数理上非常复杂，绝大多数交易者难以利用其进行计算；同样类似于跳跃 – 扩散模型，CEV 模型需要额外的变量输入，这些变量要描述标的合约波动率和价格变动之间的关系。考虑到这些困难，CEV 模型并未在期权交易者间得到广泛应用。

短期内标的合约价格变动百分比是正态分布的，使得到期时标的合约价格为对数正态分布

真实世界中标的合约价格真的是对数正态分布么？回答这个问题的一种方法是考察短期内价格变动百分比是如何分布的。如果价格变动百分比分布是正态的，到期时价格就可能是对数正态分布的。

图 18-5a 描述的是 1989 ～ 1993 年间标普 500 股票指数每日价格变动频数分布图。柱状图中每个柱子代表约 0.25% 价格变动所发生的次数。正如预期，绝大多数价格变动都非常小，接近于 0。从 0 值向两边延展，我们会发现价格变动发生的频数越来越小。这一分布具有正态分布的特征。但它是不是确切的正态分布呢？如果不是，差异又在哪里呢？

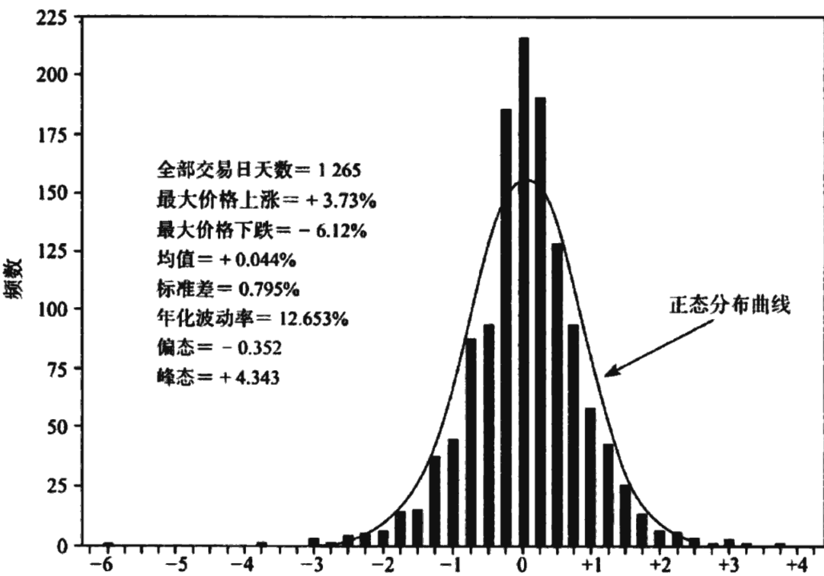


图 18-5a 1989 ～ 1993 年间标普 500 股票指数日间价格变动百分比分布图

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果频数分布完全符合正态分布，柱状图中每根柱子的顶端应与正态分布曲线重合。为了确认这一点，计算出 5 年内 1 265 个日间价格变动的均值（+0.044%）和标准差（0.795%）。根据均值和标准差，在柱状图中做出正态分布曲线。注意到虽然频数分布图与正态分布类似，但二者存在很多明显的差异。首先，由于代表价格微小变化的柱子远高于正态分布曲线，表明价格微小变化数量远超正态分布预期。其次，有些较大的价格变动，或异常值（outliers），其数量超出正态分布极端尾部的预测值，表明频数分布图中价格大幅波动的次数要大于正态分布的预期。最后，在峰值和极端尾部之间的中间部分，频数要小于正态分布的预期。

图 18-5a 中标普 500 价格变动百分比频数分布与正态分布之间的差异，可能被读者归结为标普 500 指数的独特特征或所考察特定时间区间的特征。但几乎所有标的合约市场价格变动都呈现出与标普 500 价格分布类似的特征，也即与正态分布相比，价格微小变动的天数更多、价格大幅波动的天数更多、中间部分价格变动的天数更少等。现实世界与理论分布的差异同样在分别描述 5 年内德国债券和大豆价格变动的图 18-5b 和图 18-5c 中存在。

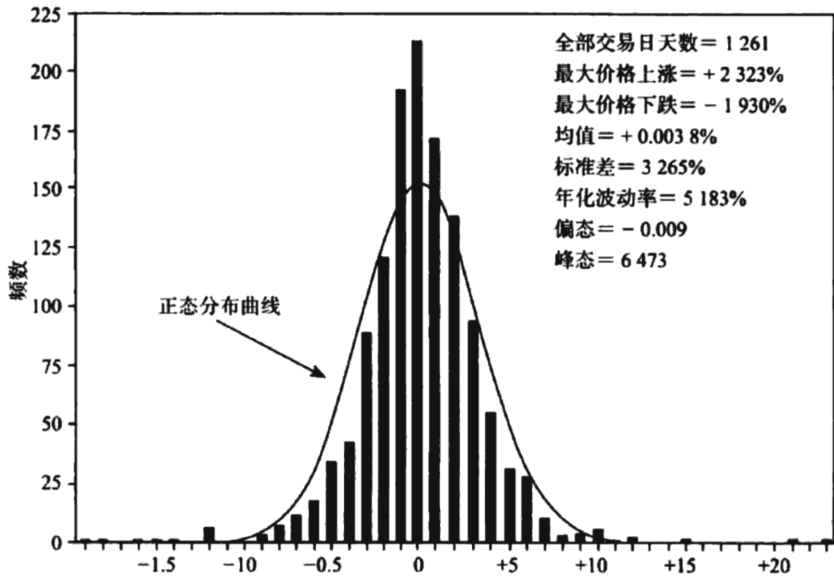


图 18-5b 1989 ～ 1993 年间德国债券日间价格变动百分比分布图

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

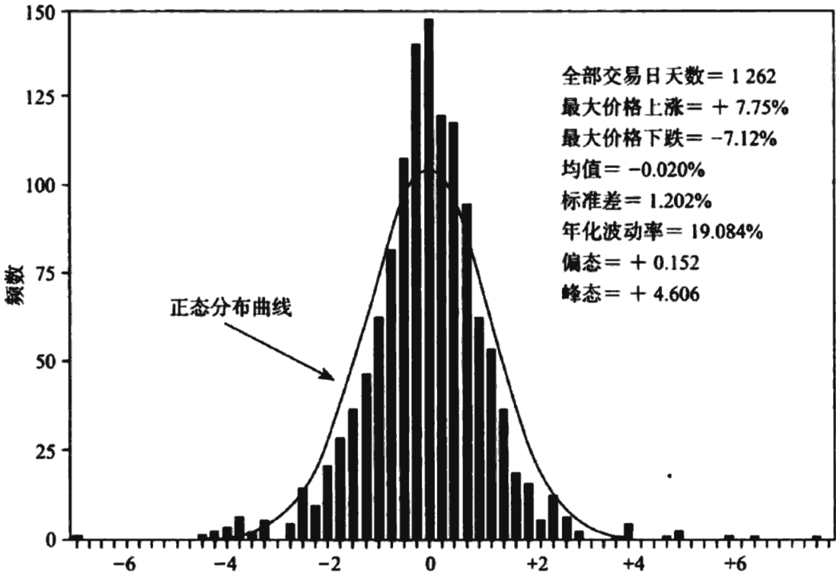


图 18-5c 1989 ～ 1993 年间大豆日间价格变动百分比分布图

18.6 偏态与峰态

图 18-5a、图 18-5b 和图 18-5c 中的分布都近似于正态分布，但与正态分布存在一定差异。如果交易者要根据分布特征做出投资决策，需要了解实际分布与正态分布存在哪些差异。完美的正态分布可以仅靠均值和标准差描述，但另外两个指标——偏态和峰态常被用来描述实际频数分布与正态分布间的差异。

分布的偏态（见图 18-6a）可以被认为是分布的倾斜程度，或分布一端尾部长于另一端尾部的程度。[⊖]如果分布的偏态值为正，表明其右尾长于其左尾；如果分布的偏态值为负，表明其左尾长于其右尾；正态分布的偏态值为 0。图 18-5a（标普 500）和图 18-5b（德国债券）中频数分布的偏态值稍稍为负，而图 18-5c（大豆）中频数分布的偏态值稍稍为正。

分布的峰态（见图 18-6b）描述的是分布曲线峰值部分的形态是高耸的还是扁平的。分布曲线峰态值为正，通常曲线峰值部分的形态为又高

⊖ 偏态和峰态的计算详见附录 B。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

又尖（尖峰态，leptokurtic）；分布曲线峰态值为负，通常曲线峰值部分的形状为又低又平（低峰态，platykurtic）；正态分布的峰态值为 0（常峰态，mesokurtic）。

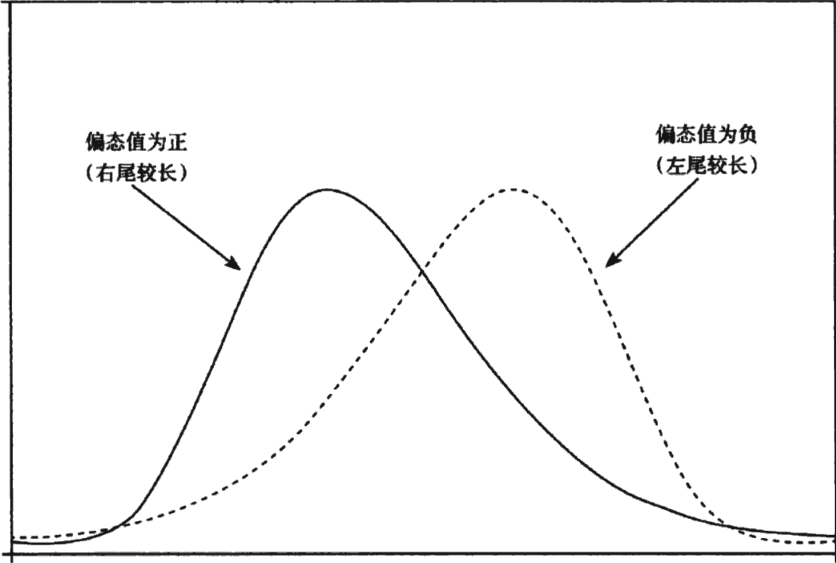


图 18-6a 偏态

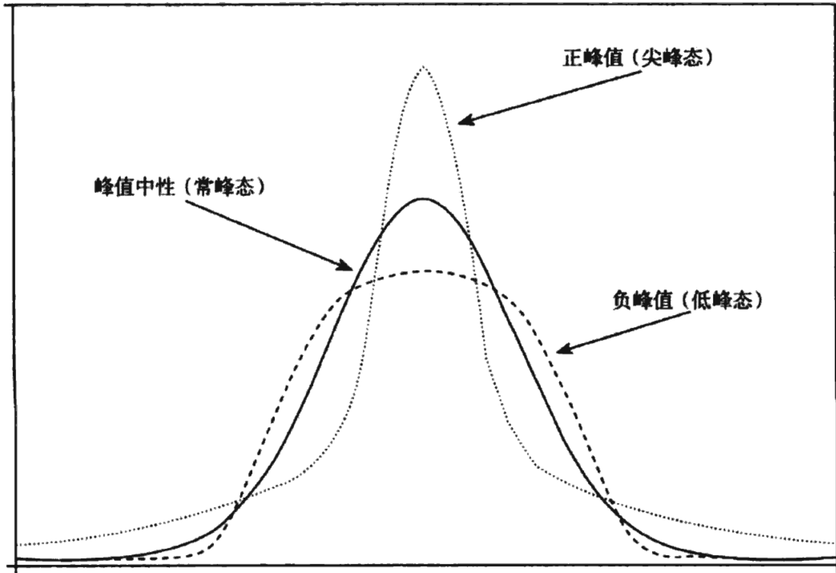


图 18-6b 峰态

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

注意，低标准差的分布曲线也是尖峰的，就像峰态值为正的分布曲线一样。但低标准差的分布尾部很窄，而峰态值为正的分布尾部很长。相比而言，正峰态值的分布在峰值和尾部之间的中间部分更窄，且挤向里侧。图 18-5a、图 18-5b、图 18-5c 中的频数分布图具有相同的正峰态值，其他大多数标的合约市场也具有类似特征。与正态分布相比，这些频数分布图中具有更高的峰值（价格微小变动天数更多）、更细长的尾部（价格大幅波动天数更多）及更狭窄的中间部分（价格中等变动天数更少）。

18.7 波动率倾斜

显然，应用传统理论定价模型存在问题：市场并不是无摩擦的、价格并不总是服从扩散过程假设的、波动率在期权存续期内是变动的、现实中标的合约价格并不是对数正态分布的。由于存在这些缺陷，交易者可能会怀疑理论定价模型的实用价值。事实上，绝大多数交易者都发现理论定价模型虽然不完美、不总是非常有效，但在期权市场上却是极为有用的工具，远比其他期权估值方法更为有效。

尽管如此，希望做出最好决策的交易者不能忽视与理论定价模型相关的问题。使用理论定价模型的交易者应找到能够降低模型缺陷所产生的定价错误的方法。交易者可以从寻找更好的理论定价模型入手。如果存在这样的理论模型，就值得尝试用新模型替代旧模型。但“更好”是个相对的概念，理论模型更好只意味着稍稍提高理论价值计算的精确程度。而如果新模型极端复杂且非常难用，或者需要输入交易者不能准确确定的新变量，那么新模型只是用新问题代替了老问题。考虑到绝大多数交易者并不是理论学者的现实，更现实的解决方法可能是对相对不复杂的模型做出调整，使其与市场现实情况更加接近。

尝试弥补理论定价模型缺陷的交易者可以假设市场上其他交易者与他一样都在使用同样的理论定价模型，并思考市场会对理论模型的缺陷做出怎样的调整。这与计算隐含波动率的方法类似。我们在计算隐含波动率时，假设市场参与者都使用同样的定价模型、期权价格已知、市场参与者对除波动率以外的其他模型输入变量均无异议。在这样前提假设下，我们可以

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

确定标的合约的隐含波动率。现在，我们希望利用同样的方法，从市场整体的角度考虑理论定价模型的隐含缺陷有哪些。这是一个更难回答的问题。

图 18-7 显示的是 1992 年 7 月 17 日在伦敦国际金融期货期权交易所（London International Financial Futures and Options Exchange, LIFFE）上市交易的、基于德国国债期货的 12 月份期权合约的结算价与隐含波动率。由于 LIFFE 上市的期权采取期货型结算方式，理论计算中的有效利率水平为 0。因此提前执行没有经济价值，交易者可以利用布莱克 – 斯科尔斯模型计算所有的隐含波动率。

1992 年 7 月 27 日：德国国债期货 12 月期货合约 = 87.86；剩余到期天数 = 119；利率 = 0				
执行价格	看涨期权价格	看涨期权隐含波动率	看跌期权价格	看跌期权隐含波动率
84.50	3.40	3.98	0.04	3.98
85.00	2.92	3.82	0.06	3.82
85.50	2.46	3.76	0.10	3.76
86.00	2.02	3.68	0.16	3.68
86.50	1.61	3.62	0.25	3.62
87.00	1.25	3.62	0.39	3.62
87.50	0.93	3.58	0.57	3.58
88.00	0.67	3.58	0.81	3.58
88.50	0.46	3.56	1.10	3.56
89.00	0.31	3.60	1.45	3.60
89.50	0.20	3.62	1.84	3.62
90.00	0.13	3.69	2.27	3.69
90.50	0.08	3.73	2.72	3.73
91.00	0.05	3.81	3.19	3.81
91.50	0.03	3.87	3.67	3.87

图 18-7

无论以怎样的标准衡量，德国政府债券都是低波动率标的合约。即便如此，图 18-7 中的数字仍然显示出了交易者非常熟悉的期权市场的许多特征。注意，相同执行价格的看涨期权和看跌期权的隐含波动率总是相同的，如果不同，就表明存在套利机会。如果相对于看跌期权，看涨期权被高估，则交易者可以构建转换套利组合获利；如果相对于看涨期权，看跌期权被高估，则交易者可以构建反转套利组合获利。看涨期权和看跌期权的隐含波动率相同表明，从套利关系的角度而言市场是有效率的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可惜的是，不同执行价格期权的隐含波动率并不是呈现线性相关的，这对于坚信布莱克－斯科尔斯模型百分之百完全正确的交易者而言是很大的问题。那些交易执行价格为 89 的看涨期权或看跌期权的交易者真的认为 12 月份期货合约的波动率为 3.60、而交易执行价格为 85 的看涨期权或看跌期权的交易者真的认为 12 月份期货合约的波动率为 3.82 吗？

如果我们假设执行价格、到期时间、标的合约价格、利率水平都已知，根据布莱克－斯科尔斯模型计算的期权理论价值仅依赖于标的合约在期权存续期内的波动率。在这个期间波动率水平是唯一的。虽然我们不能预测期权存续期内的准确波动率值，但到期后我们可以回过头来确定这段期间的真实波动率值。12 月份国债期货只能存在唯一的真实波动率。由于所有的 12 月份国债期权标的合约均相同，难以解释不同执行价格的期权合约具有不同的隐含波动率。布莱克－斯科尔斯模型的忠实信徒也许会对真实波动率水平做出预测，并据此卖出可能被高估的期权、买入那些可能被低估的期权。如果将市场视为一个大的交易对手、市场上每个人都认为布莱克－斯科尔斯模型有效，这种卖出定价过高期权、买入定价过低期权的行为最终会使每份期权的隐含波动率呈线性排列，但这几乎在所有市场上都没有出现过。

市场整体与每个交易者一样，都在现有可得信息条件下尽可能准确地对期权进行估值。不管交易者是否相信市场是有效的，他至少应承认市场是尽可能有效的。通过对几乎每个期权市场隐含波动率的考察后，我们有理由相信市场并不认为布莱克－斯科尔斯模型是百分之百有效的。可惜的是，确定这种部分无效的原因似乎是不可能的。模型部分无效可能是由于市场并不是无摩擦的，或者是价格并不符合扩散过程假设，或者是波动率在期权存续期内发生变化，或者是现实中标的合约价格并不是呈对数正态分布等。无论由于怎样的原因，市场相信特定时点上期权定价是有效的，即使该价格与模型计算结果不同。

对于使用理论定价模型的交易者而言，价格通常以隐含波动率的形式表示。如果希望继续使用理论定价模型，又希望模型的使用方法与市场整体使用模型的方法保持一致，交易者可以通过观察隐含波动率的分布来获得额外信息。他可以将不同执行价格对应的隐含波动率描点，并用曲线将散点

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

连接起来，形成类似图 18-8a 中描述 12 月份国债期权隐含波动率的示意图。

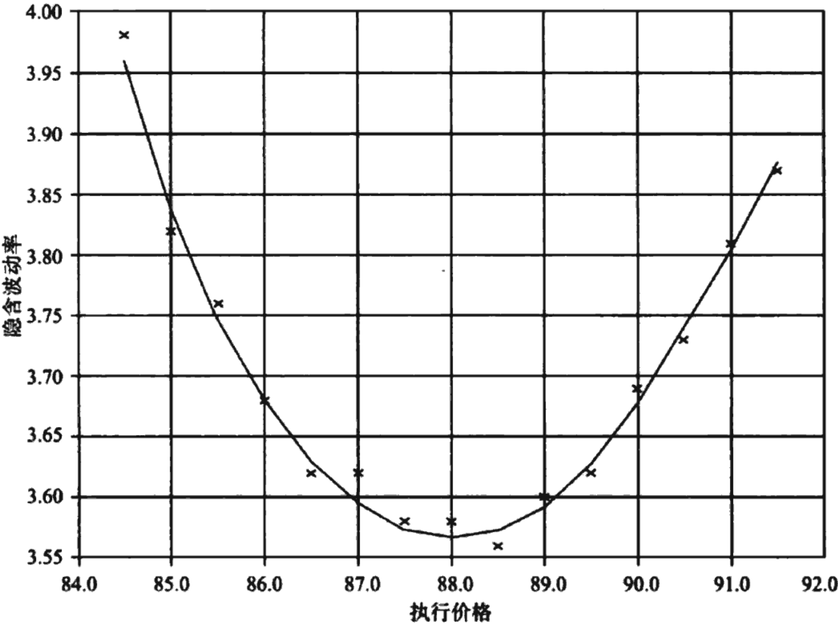


图 18-8a

具有类似形状的图形通常被称为**波动率倾斜**（volatility skew）。曲线的最低点接近于标的合约价格（87.86），曲线的两个尾部随执行价格远离标的合约价格而逐渐提高。绝大多数交易者从这一形状得到的推论是市场整体认为，与布莱克 – 斯科尔斯模型相比现实世界中发生价格大幅波动的可能性更大。如果再看图 18-5a、图 18-5b 和图 18-5c，我们可以发现这种推论是合理的。这些图中的异常值表明，现实世界中发生价格大幅波动的频率要大于正态分布的预测。这些价格大幅波动可能性的存在使市场提高了深度实值期权和深度虚值期权的价格。

相对于相邻的期权合约价格而言，我们也可以发现一些期权明显被高估或被低估了。我们可能并不知道执行价格为 88.50 的看涨期权的确切价值，但与执行价格为 88 和 80 的看涨期权相比，该期权明显被低估了；同样地，即使我们不知道执行价格为 87 的看跌期权的确切价值，但与执行价格为 86.5 和 87.5 的看跌期权相比，该期权明显被高估了。在前一种情况下，交易者可以尝试卖出执行价格为 88.50/89.00/89.50 的蝶式期权；在后

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一种情况下，交易者可以尝试买入执行价格为 86.50/87.00/87.50 的蝶式期权。无论我们怎样看待波动率倾斜，从某个执行价格期权到下一个执行价格期权，隐含波动率都应该平滑变动。

使用布莱克－斯科尔斯模型的交易者可能认为波动率倾斜包含了可以纳入决策过程的有用信息。他可能认为期权通常要么高估要么低估，且波动率倾斜反映了期权的相对价值，因此他就可以确定某种方法将波动率倾斜纳入到他的期权估值方法中去。可惜的是，使用波动率倾斜可能存在问题，因为并不存在波动率倾斜的确切形状。而且，每位交易者使用波动率倾斜时都要服务其最终目标。做市商可能以某种方法使用波动率倾斜，而投机者或套保者则以另外一种方法使用波动率倾斜。此外，每位交易者都要确定波动率倾斜所反映出来的信息准确性，并不认同某种波动率倾斜的交易者会发现某些交易策略比其他交易策略更有效。

举例来说，某个在国债期权市场上活跃的交易者，希望确定一种将波动率倾斜纳入到理论定价模型中的简单方法。他希望他的理论计算结果与波动率倾斜保持一致，但他也对波动率有自己的看法。交易者可以怎样做？回到图 18-7，我们可以发现国债期权市场上平值期权的隐含波动率约为 3.58。假如交易者认为隐含波动率过低，更合理的隐含波动率水平应该提高 0.25，即 3.83。如果交易者认为波动率倾斜代表了期权的相对价值，他可以将整条波动率倾斜曲线向上平移 0.25，并使用这条新的波动率倾斜曲线评估不同执行价格的期权。在这种做法下，既反映了交易者认为隐含波动率过低的观点，同时又考虑到了波动率倾斜对期权相对价值的反映。

同样地，在标的合约价格变化时，交易者也可以将波动率倾斜曲线向左平移或向右平移。如果几个星期后标的合约价格上涨 2.00，交易者可以保持波动率倾斜曲线形状不变，将其整体向右平移 2 个点。同时，他可以将平值期权作为参考，提高或降低波动率倾斜曲线，以反映他对隐含波动率过高或过低的看法。利用调整后的波动率倾斜曲线，交易者可以对不同执行价格的期权进行估值，并据此确定交易策略。向上或向下、从一侧向另一侧平移波动率倾斜曲线的效果可见图 18-8b。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

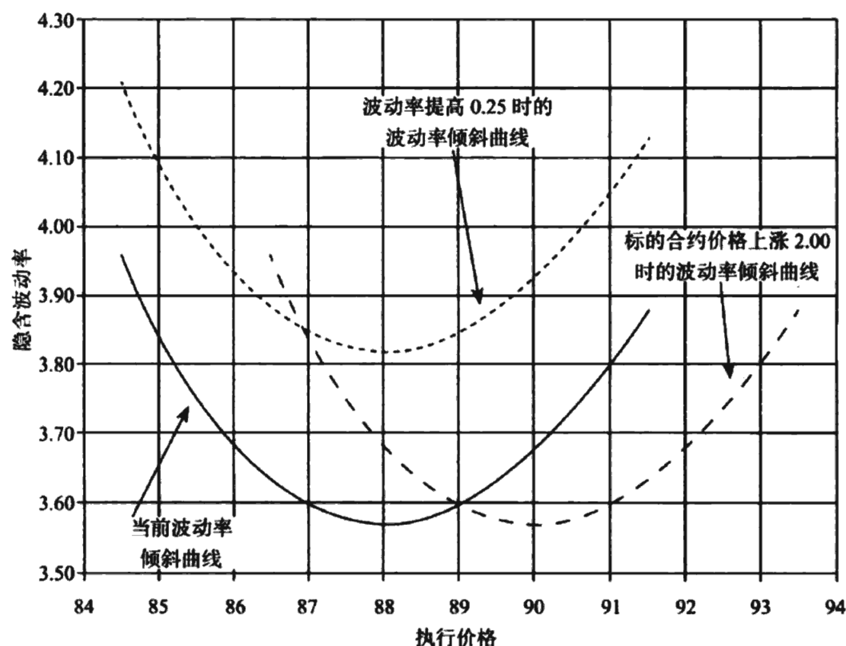


图 18-8b

如果交易者认为市场条件变化后波动率倾斜曲线形状保持不变，交易者对曲线进行整体平移是合理的。但如果情况不是这样呢？不同执行价格期权的隐含波动率取决于市场对标的合约市场价格大幅波动可能性的判断。但所有价格波动都是相对的，与标的合约价格和到期时间相关。比如说，4 点的价格变动对于价格为 80（约 5% 的价格波动）的标的合约而言，要大于价格为 100（约 4% 的价格波动）的标的合约；2 周内 4 点的价格变动要大于 2 个月内 4 点的价格变动。

波动率倾斜随市场条件变化而变化的情况如图 18-8c 所示。到期时间越短，波动率倾斜曲线形状的改变越大。波动率倾斜曲线的位置也会随标的合约价格和隐含波动率的不同而变化。对于尝试将波动率倾斜曲线纳入到理论定价模型中的交易者而言，这是个问题。理论定价模型不但要根据当前市场条件对期权估值，还要在变化的市场环境下评估风险。如果交易者希望将波动率倾斜纳入到定价模型中，他需要知道波动率倾斜如何随市场条件变化而变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

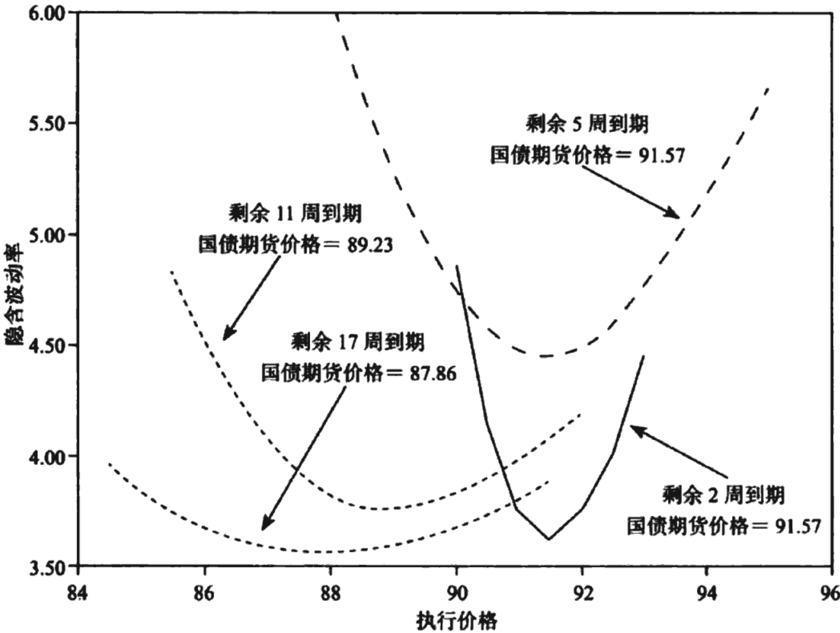


图 18-8c

我们注意到标的合约价格变动是相对于当前标的合约价格和到期时间的。如果要使用理论定价模型，我们需要明确模型如何描述标的合约的价格变动。明确了这一点，我们就能确定模型如何描述标的合约价格和不同执行价格间的关系。这有助于我们确定波动率倾斜的变化。

在布莱克－斯科尔斯模型中，标的合约价格变动是用对数衡量的，[⊖] 且期权执行价格和当前标的合约价格间的关系通过执行价格除以标的合约价格的对数来表示。同时，标的合约价格变化受到期时间平方根的影响。因此，在布莱克－斯科尔斯模型中达到某一执行价格所需的标的合约价格相对变动表达为

[自然对数（执行价格 / 标的合约价格）]/ 平方根（时间）

这里，时间的单位为年。由于我们使用布莱克－斯科尔斯模型计算不同期权的隐含波动率，且由于布莱克－斯科尔斯模型按以上方法表达执行价格，也许可以按照相同方法表达波动率倾斜曲线图中的执行价格。结果如图 18-8d 所示。

⊖ 关于对数函数、时间与波动率的关系等内容的详细讨论请参考附录 B。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

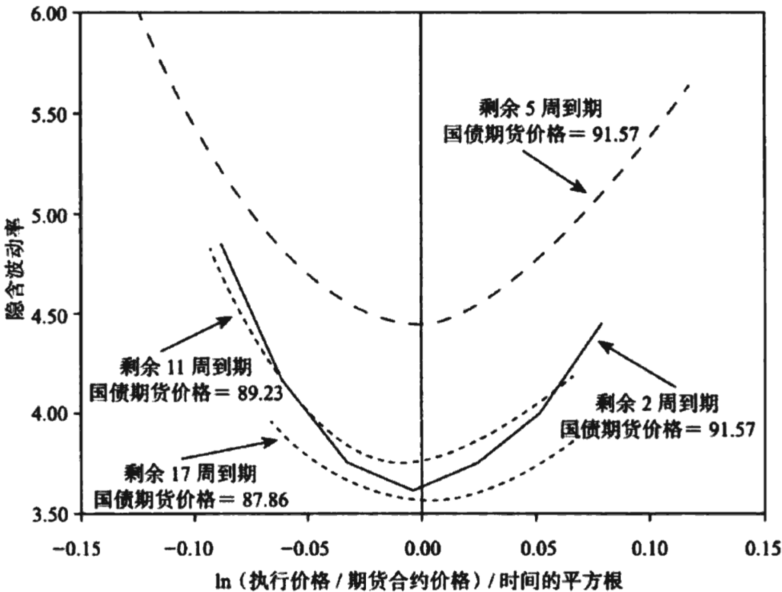


图 18-8d

在新的 x 轴度量方法下，波动率倾斜曲线看上去形状类似。我们还要考虑到之所以波动率倾斜曲线位置不同，是因为其代表了不同的波动率水平。为了统一波动率计量单位，我们可以考虑将所有波动率表示为相对于某个理论上为平值期权的波动率的相对值。举例来说，回到图 18-8a，从图中我们可以看到当标的合约价格为 87.86 时，执行价格为 87.86 的期权（理论上的平值期权）的隐含波动率约为 3.57%。因此，我们可将每个执行价格下的波动率表示为各执行价格下波动率与 3.57 之差。利用这种方法，执行价格为 91、隐含波动率为 3.81（这一点上图形对应的执行价格为 90）这一点被赋予的 y 轴取值为

$$3.81 - 3.57 = 0.24$$

执行价格为 86、隐含波动率为 3.68 这一点被赋予的 y 轴取值为

$$3.68 - 3.57 = 0.11$$

这种方法在隐含波动率保持不变的情况下是令人满意的，但假如国债期权市场的隐含波动率翻番增至 7.00%，此时每个执行价格下的期权合约的隐含波动率都要翻番。执行价格为 90 的期权合约的隐含波动率不再是 3.81，而是 7.62；执行价格为 86 的期权合约的隐含波动率不再是 3.68，而

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

是 7.36。由于市场的隐含波动率会发生变化，我们需要一种将每个执行价格期权合约的隐含波动率变化与市场整体隐含波动率变化联系起来的方法。最简单的方法就是将每个执行价格期权合约的隐含波动率水平表达为平价期权合约隐含波动率的百分比。

举例来说，平价期权隐含波动率为 3.57，执行价格为 90 的期权合约的隐含波动率为 3.81，可以将其表示为

$$\frac{3.81}{3.57}=106.7\%$$

执行价格为 86 的期权合约的隐含波动率为 3.68，可以将其表示为

$$\frac{3.68}{3.57}=103.1\%$$

利用平价期权隐含波动率百分比表达隐含波动率的方法、利用对数值 / 时间来表达执行价格的方法综合在一张图形中，得到的结果如图 18-8e 所示。

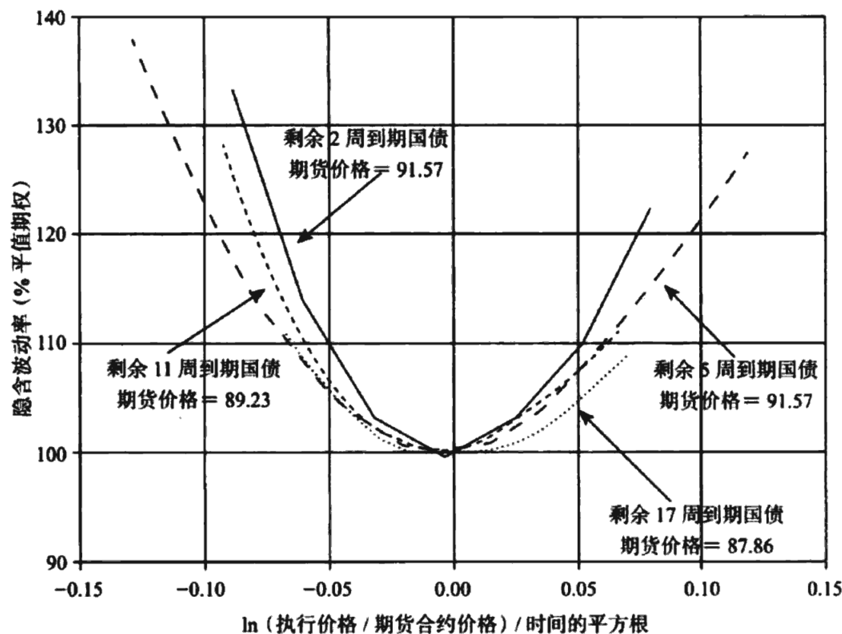


图 18-8e

在新 *x* 轴和 *y* 轴下，波动率倾斜曲线虽不完全相同，但非常类似。如果我们假设所有市场条件下波动率倾斜曲线形状都与图 18-8e 中相似，就

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可将波动率倾斜视为理论定价模型中的新增变量。除了传统的 5 个输入变量（到期时间、执行价格、标的资产价格、利率水平、波动率）外，我们现在有了第 6 个变量（见图 18-9）。

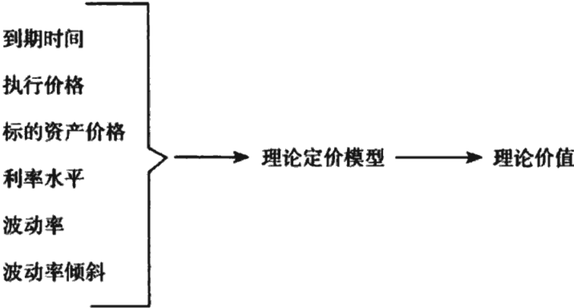


图 18-9

如果我们要将波动率倾斜作为变量输入理论定价模型，需要将其改变成为模型能够识别的形式。这意味着我们要找到能够表达波动率倾斜的函数形式。虽然这看上去好像很难，但很多波动率倾斜都可以利用简单等式来表达。图 18-10 中的函数是一种函数形式，近似地描述了图 18-8 中波动率倾斜的形状。如果我们认为这个函数是波动率倾斜很好的近似，就可以利用其作为理论定价模型中的波动率倾斜变量。为了分析期权在不同标的资产价格、到期时间和波动率等假设下的头寸价值，我们仅需要将每个执行价格期权合约的波动率利用以下函数来表达

$$\text{特定执行价格下期权波动率}=\text{平值期权波动率}\times f(x)$$

这里，执行价格 E 通常与其标的资产价格 U 和剩余到期时间 t 同时出现

$$\ln\left(\frac{E}{U}\right)/\sqrt{t}$$

交易者不需要完全认同期权市场隐含的波动率倾斜曲线。如果交易者认为标的合约市场价格突然的大幅变动不会出现，他就可以将波动率倾斜曲线的两翼拉低；相反地，如果交易者认为标的合约市场价格很可能会出现大幅变动，他可以将波动率倾斜曲线的两翼拉高。这种调整如图 18-10 所示。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

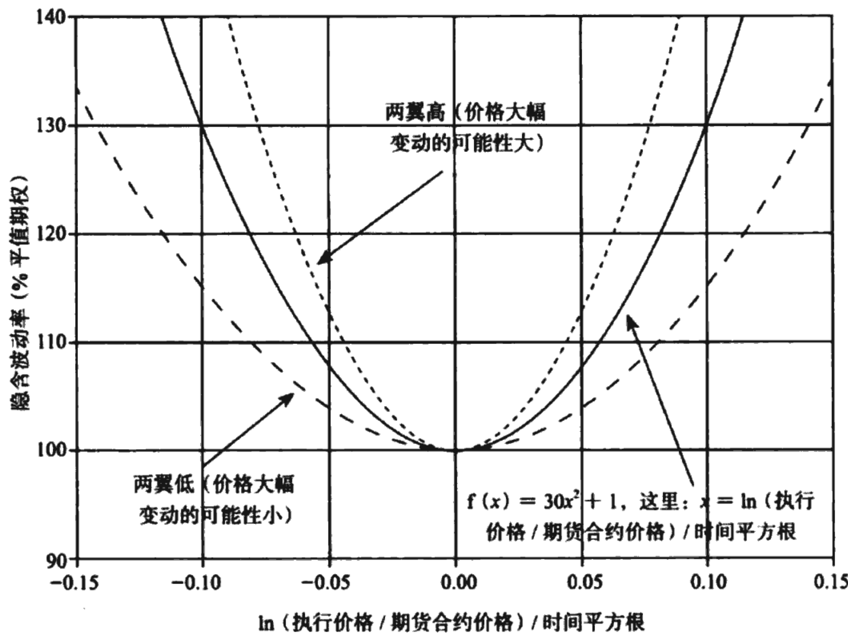


图 18-10

做市商也可以根据波动率倾斜曲线对买卖报价做出调整。如果做市商发现所持有头寸的正 Gamma 值很大，希望通过卖出期权降低头寸的风险，他可将波动率倾斜曲线稍稍向下平移，这会使做市商在所有期权上的买卖报价都降低；如果做市商发现自己持有大量虚值看涨期权或看跌期权的空头，他可以将波动率倾斜曲线两翼拉高，这种调整将使做市商在虚值期权上的买卖报价提高。

我们国债期权案例中的波动率倾斜曲线形状是最常见的，是一条近似对称的微笑曲线，但并非总是如此。波动率倾斜曲线可以是对称的也可以是不对称的，它可以反映不同执行价格对应的上涨或下跌的隐含波动率，这取决于市场整体对标的合约市场价格变动的可能性及后果的判断。此外，由于股票指数市场上通常难以捕捉到定价错误套利机会（详见第 15 章），相同执行价格的看涨期权和看跌期权并不一定对应相同的隐含波动率。正因如此，很多股票指数市场交易者分别计算看涨期权和看跌期权的波动率倾斜。

举例来说，图 18-11a 和图 18-11b 分别描述了不同到期期限的 1993 年

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

3 月份 OEX 看涨期权和看跌期权的隐含波动率。[⊖]注意，无论是看涨期权还是看跌期权，波动率倾斜曲线在较低执行价格下隐含波动率都很高。尽管不能确切知道导致波动率倾斜曲线这种形状的原因（可能是由于市场认为股票价格下跌速度快于市场价格上涨速度（正如 1987 年 10 月那样），或者反映了股指期权市场主要用来对冲股票投资组合多头的现实），市场整体似乎对低执行价格的期权赋予更高估值。希望利用市场相对估值的交易者可以将这一波动率倾斜曲线考虑到他的理论定价模型中。

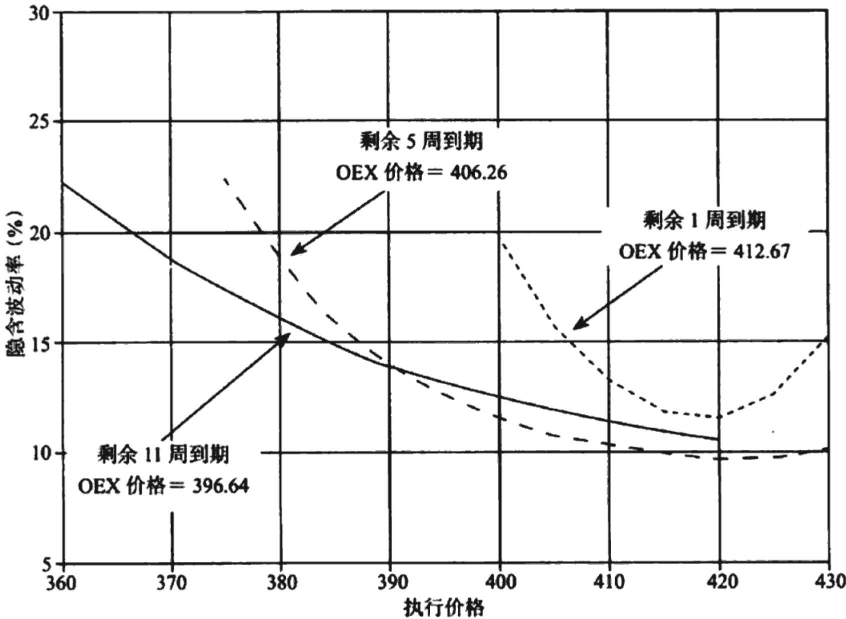


图 18-11a　1993 年 3 月份 OEX 看涨期权

如前所述，我们可以尝试将波动率倾斜统一表达为执行价格与标的指数价格的对数关系。与股价一样，股票指数价格可被假设为围绕指数远期价格（即当前指数价格加上持有成本减去股利）的对数正态分布。因此，应该利用远期价格而非指数价格来转换执行价格

$$\ln\left(\frac{\text{执行价格}}{\text{远期价格}}\right)\Big/\sqrt{\text{到期时间}}$$

⊖ 由于存在提前执行的可能性，这里使用 Cox-Ross-Rubenstein 模型计算 OEX 的隐含波动率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

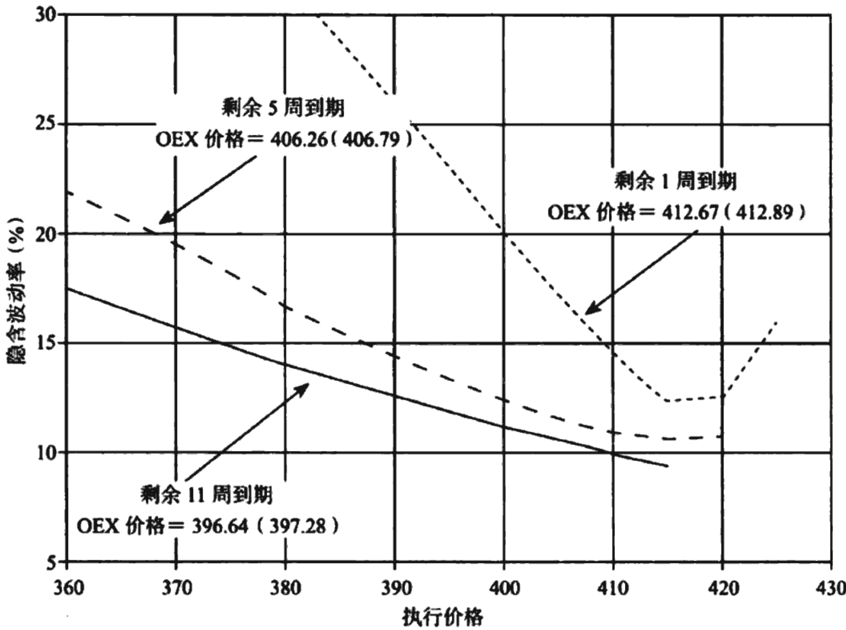


图 18-11b 1993 年 3 月份 OEX 看跌期权

结果如图 18-11c 和图 18-11d 所示（OEX 的远期价格标在括号中）。

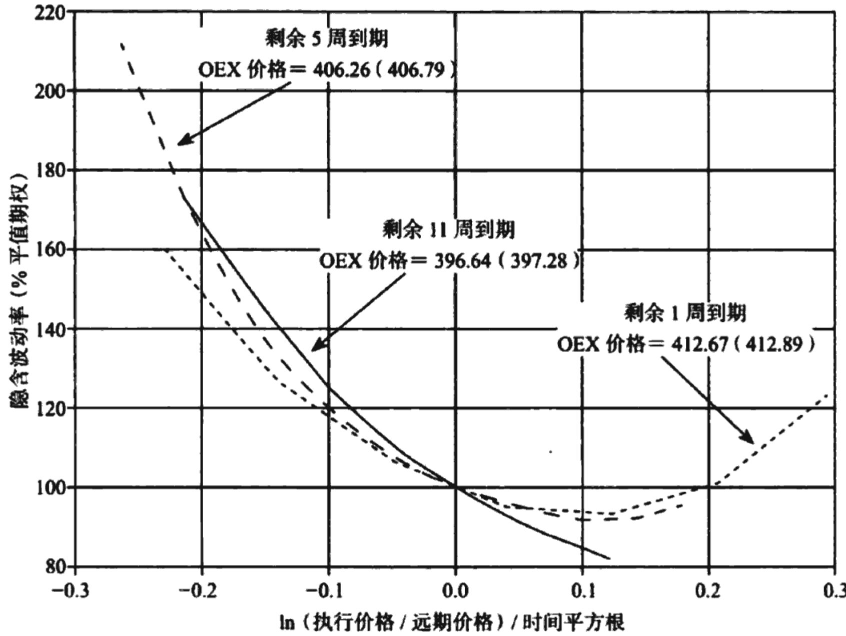


图 18-11c 1993 年 3 月份 OEX 看涨期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

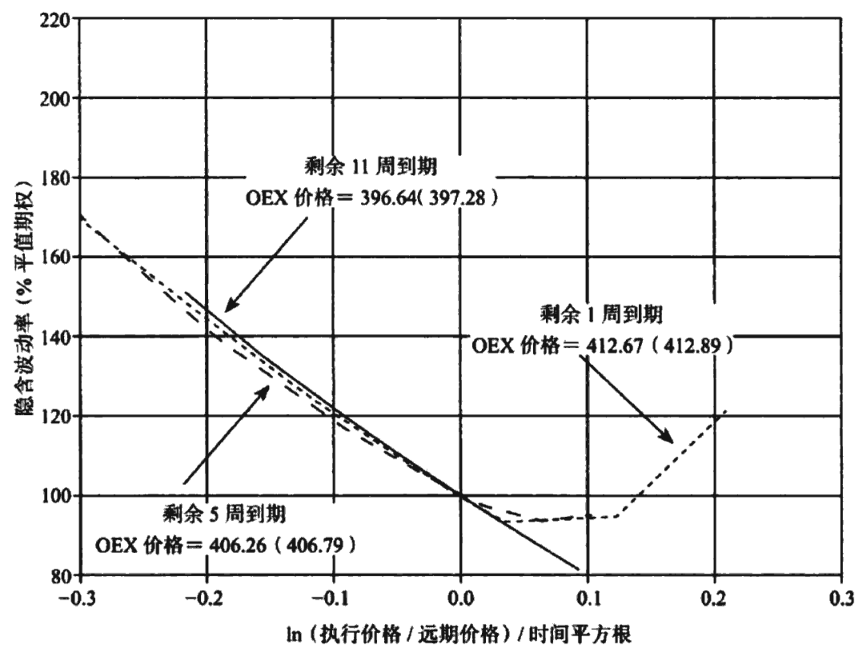


图 18-11d 1993 年 3 月份 OEX 看跌期权

尽管图 18-11c 和图 18-11d 中波动率倾斜曲线仍存在差异，但与图 18-11a 和图 18-11b 相比差异已经小很多。如果交易者希望分别确定对应看涨期权和看跌期权的描述波动率倾斜的函数，他可以使用以上图中的函数关系来分析各种市场条件下的期权头寸。

波动率倾斜（作为估值工具或作为风险管理工具）的重要性只是在最近几年才被交易者认识到。本书这部分的讨论并不是要解决交易者在分析和使用波动率倾斜过程中遇到的所有问题，而是作为介绍性内容让读者更加了解这个问题。根据所参与市场的特征及最终交易目标，每个越来越有经验的交易者都必须想清楚如何更好地处理波动率倾斜问题。

18.8 最后的思考

由于使用理论定价模型需要交易者做出很多决策，比如输入模型的变量及模型基础假设的准确程度等，很多期权交易新手可能会感到做出正确决策只是走运。尽管短期内必然存在运气成分，但长期内那些努力理解理

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

论定价模型的交易者总会胜出。经验丰富的交易者知道，尽管存在这样或那样的问题，理论模型仍是期权估值和风险管理的最有效工具。

像其他很多期权读物一样，本书可能给读者留下了这样一种印象，即期权的估值和交易可以简化为一系列数学计算。期权估值是交易者学习的重要组成部分，但数学模型只是辅助交易者做出决策的工具。成功的期权交易既是科学也是艺术。交易者必须清楚交易过程中哪些部分科学能够胜任、哪些部分必须要由无形的直觉、市场感觉或经验来完成。这将使我们得到最终结论——也许是期权交易的最重要原则：**没有什么能够代替常识**。每次交易决策都要完全依赖理论定价模型的交易者最终会失败。只有那些充分了解理论模型能够完成哪些任务、不能完成哪些任务的交易者，才能使理论模型变为他的仆人而非他的主人。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权术语表与相关专有名词

A

全部或决不指令 all or none (AON) 该指令下单后如果能被完全执行就执行，否则就不执行。

美式期权 American option 到期前任何时间期权都可以被提前执行。

套利 arbitrage 买入或卖出不同市场中的同一种产品，利用两个市场的定价失衡获利。

亚式期权 Asian option 平均价格期权。

被执行/指派 assignment 期权卖方收到买方通知，要求执行期权的过程。

平值期权 at-the-money 执行价格等于标的合约当前市场价格的期权。在期权交易所中，该术语通常指执行价格近似等于标的资产价格的期权。

自动执行 automatic exercise 除非期权持有者提交指令，否则清算所在期权到期时自动执行实值期权。

平均价格期权 average price option 到期时价值取决于特定时间区间内标的合约平均价格的期权。

B

反套利 backspread 这是一种Delta中性价差，其中购买的期权数量大于卖出的期权数量，所有期权的标的合约及到期时间均相同。

远期贴水 backwardation 近月合约价格高于远月合约价格的期货市场。

障碍期权 barrier option 期权是否有效或是否存在与标的资产价格是否达到事先约定的价格水平有关。

熊市价差策略 bear spread 标的合约价格下跌时，理论价值上升的价差。

盒式套利 box 同时持有相同执行价格的看涨期权多头和看跌期权空头、另一执行价格的看涨期权空头和看跌期权多头。所有期权的标的合约、到期时间均相同。

牛市价差策略 bull spread 标的合约价格上涨时，理论价值上升的价差。

蝶式期权 butterfly 卖出（买入）两个相同执行价格的期权，同时买入（卖出）一个更低执行价格的期权

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

和一个更高执行价格的期权。所有期权类型相同、标的合约相同、到期时间相同。三个执行价格间的关系为中间执行价格是最高执行价格和最低执行价格的中点。

买入－卖出策略 buy/write 买入标的合约，同时卖出一份基于此标的合约的看涨期权。

C

微值交易 cabinet bid 在某些交易所中，允许买入报价低于最小报价单位，便于交易者深度虚值期权的平仓。

日历价差 calendar spread 时间价差的一种。

看涨期权 call option 卖方与买方签订合约，买方有权利但无义务以固定价格在特定时间或在特定时间前买入指定标的合约；卖方在买方愿意执行期权的前提下，有义务为买方交割标的合约。

利率上限期权 （同 interest rate cap）cap 浮动利率资金的借入方与借出方签订的合约，合约约定借入方对借入资金所支付的利息不会超过某个最大利率。这类似于一个以借入资金利率为标的的看涨期权。

选择人期权 chooser option 是一种跨式期权，持有人在约定日期前必须选择持有看涨期权或看跌期权。

圣诞树形期权 Christmas tree 这种价差涉及三个执行价格。在最低（最高）执行价格上买入一份或多份看涨期权（看跌期权），同时在较高的两个执行价格上卖出一份或多份看涨期权（看跌期权）。所有期权到期时间相同、类型相同、标的合约相同。

期权分类 class 相同到期时间、相同标的资产的同种类所有期权合约。

结算所 clearing house 保证交易所内所有交易都得到执行的组织。

结算会员 clearing member 交易所的会员，由结算所授权对客户的交易进行处理，通过收取保证金和变动保证金保证客户交易的履行。

利率双限 （同 interest rate collar）collar 浮动利率资金的借入方与借出方签订的合约，合约约定借入方对所支付的资金浮动利率不会超过某个最大值、借出方所收到的资金浮动利率不会低于某个最小值。这类似于标的资产换成利率的篱式期权。

组合 combination 难以进行有效归类的双边期权价差组合。通常用来指共同构成标的合约合成头寸的看涨期权多头与看跌期权空头，或看涨期权空头与看跌期权多头。

复合期权 compound option 买入期权的期权。

鹰式套利 condor 卖出（买入）两份不同执行价格的期权、同时买入（卖出）更低执行价格的期权与更高执行价格的期权。所有期权类型相同、标的合约相同、到期时间相同。不同执行价格间是等距的。

远期升水 contango 远月合约价格

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

高于近月合约价格的期货市场。

条件指令 contingency order 一种只有满足提前约定条件时才有效的指令。

转换套利 conversion 持有标的资产头寸多头的同时，持有看涨期权空头和看跌期权多头。所有期权具有相同的到期时间、执行价格。

持保立权 covered write 持有标的资产多头（空头）的同时，卖出看涨期权（看跌期权）。

圆筒期权 cylinder 篱式期权或利率双限的一种。

D

延迟开始期权 deferred start option 一种以未来时间点开始的期权。

Delta Delta（Δ） 期权理论价值对标的合约价格变动的敏感程度。

Delta中性 Delta neutral 头寸中所有Delta正值和Delta负值之和为0。

对角价差 diagonal spread 持有一份看涨期权（看跌期权）多头，同时持有一份不同执行价格、不同到期期限的看涨期权（看跌期权）空头。所有期权的标的股票或商品相同。这种价差类似于使用不同执行价格的时间价差。

E

弹性 elasticity 期权价值变化随标的资产价值变化的敏感程度。有时也被称为杠杆值。

互换期权 exchange option 期权持有者有权以一种资产来换取另一种资产。

除息日 ex-dividend（date） 除息日前买入股票的投资者会在除息日收到股息。

执行 exercise 看涨期权情况下，期权买方通知卖方，要求按执行价格对标的资产进行交割；看跌期权情况下，期权买方通知卖方，要求按执行价格卖出标的资产的过程。

执行价格 exercise price 期权执行时，标的资产交割的固定价格。

到期日 expiration（expiry） 合约期限的终止日。

外在价值 extrinsic value 时间价值。

欧式期权 European option 只能在到期日执行的期权。

F

合理价值 fair value 理论价值。

篱式期权 fences 头寸由标的资产多头（空头）、虚值看跌期权多头（空头）、虚值看涨期权空头（多头）组成。所有期权合约到期日相同。

成交或取消指令 fill or kill（FOK） 所有委托必须马上执行，否则自动取消。

灵活期权 flex option 一种交易所交易的期权合约。买方和卖方可以对期权合约的条款进行讨价还价。通常可以改变的条款包括：执行价格、到期日、执行条件（欧式期权或美式期权）等。

利率下限期权 （同interest rate floor） floor 浮动利率资金的借入方和借出方签订的合约。借出方得到保证至少能收到借出资金的约定最低利率。这类似于标的资产为浮

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

动利率的看跌期权。

远期合约 forward contract 合约约定买方和卖方在将来某时刻以约定价格买入或卖出标的资产。

远期价格 forward price 交易时的即期价格加上所有持有成本，使得远期合约价值为 0 的价格。

远期开始期权 forward start option 将来某时刻开始的期权，期权的执行价格等于那时的标的资产价格。

正面价差 front spread 比率垂直价差的一种。

fugit fugit 距离美式期权最优提前执行时点的剩余时间。

期货合约 futures contract 一种交易所交易的约定双方在将来某时刻以约定价格买卖资产的合约。此类合约每日结算，所有的盈利和损失立即就能实现，根据标的合约结算价决定投资者账户的资金流入与流出。

期货型清算 futures-type settlement 商品期货交易所通常使用这种清算模式，要求存入初始保证金，但不需要买方向卖方立即支付现金。每个交易日末，根据当日结算价和前日结算价（或初始交易价格）决定最终现金结算额。

G

Gamma Gamma（Γ） 期权 Delta 值对标的合约价格变动的敏感程度。

未撤销则有效指令 good until canceled（GTC） 除非指令被执行或被撤销了，否则它一直保持有效。

交叉跨式价差 guts 跨式期权的一种，构成价差的看涨期权和看跌期权都是实值期权。

H

抵扣 hair-cut 在股票期权交易所中，交易者要向结算所缴纳一定数量的资金以保证交易的执行。这类似于商品交易所的保证金要求。

套保比率 hedge ratio 即 Delta 值。

套保者 hedger 交易者进入市场的主要目的是保护已持有的标的合约头寸。

水平套利 horizontal spread 时间价差的一种，使用相同执行价格但不同到期日期权的时间价差策略。

I

立即成交否则取消指令 immediate or cancel（IOC）委托单要么全部成交，要么部分成交，否则即行取消。

隐含波动率 implied volatility 在其他条件已知情况下，使理论定价模型计算出的期权理论价值等于期权市场实际交易价格的波动率。

指数套利 index arbitrage 套利策略中涉及交易指数内成分股票、指数成分商品、指数衍生品等。

敲入障碍期权 in-option 障碍期权的一种。只有标的资产价格到期前达到约定水平时，期权才自动生效。

敲入价格 in-price 敲入障碍期权生效前，标的资产必须进行交易的价格。

实值期权 in-the-money 执行价格低于（高于）当前标的合约价格的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权（看跌期权）。

市场间价差　intermarket spread　价差由两个不同标的证券、商品及其衍生品市场的相反头寸构成。

内在价值　intrinsic value　对于实值期权而言，等于实值的程度；虚值期权没有内在价值。

铁蝶式期权　iron butterfly　跨式期权多头（空头）与宽跨式期权空头（多头）的组合。所有期权到期时间相同、标的合约相同。

J

卷筒式套利　jelly roll（roll）　一个到期日的看涨期权多头和看跌期权空头，与另一到期日的看涨期权空头和看跌期权多头的组合。4 份期权的执行价格相同、标的股票或商品相同。

K

kappa　kappa（K）　Vega

敲出障碍期权　knock out option　同 out-option。

L

梯式期权　ladder　圣诞树形期权的一种。

腿　leg　价差头寸中的一侧（端）。

涨跌幅限制　limit　交易所交易合约在特定时间区间内所允许的最大价格变动幅度。

限价指令　limit order　只有在指定价格水平或更有利价格水平上，指令才能被执行。

自营经纪人　local　商品期货交易所交易大厅中为自己账户而非其他客户进行交易的交易者。自营经纪人在所在市场上发挥的作用类似于股票或股票期权交易所内的做市商。

锁定的市场　locked market　由于价格已经触及涨跌幅限制而停止交易的市场。

多头　long　买入合约所导致的头寸。该术语还被用于标的资产价格上涨（下跌）时头寸理论价值上涨（下跌）的情形。注意，看跌期权的多头（空头）是看空（看多）市场。

多头溢价　long premium　特指在标的资产价格大幅波动时理论价值随之上涨的头寸。这种头寸在标的资产价格波幅很小时理论价值降低。

比例价差多头　long ratio spread　反套利的一种。

长期期权（或 LEAPS）　long-term equity anticipation security（LEAPS）　概括三百余种普通股和 11 种指数的长期期权（期限长于 1 年）。

回望期权　look back option　到期日的期权收益与标的资产价格在一段时间内所取得的最大值或最小值有关。对于看涨期权而言，执行价格等于期权存续期内标的资产价格的最小值；对于看跌期权而言，执行价格等于期权存续期内标的资产价格的最大值。

M

保证金　margin　交易者为保证交易的执行而存放在结算所的资金。

目标市场价指令　market if touched

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

(MIT) 条件指令的一种，指在市场价格达到或超过指定价位时，以市价指令形式进行操作的指令。

做市商 market maker 独立交易者或专业交易公司，同时给出买入与卖出报价。

市价指令 market order 以当前市场价格立即执行的指令。

收盘市价单 market on close 在交易日临近收盘时，以当前市场价格执行的指令。

N

裸头寸 naked (position) 没有反向头寸保护的多头头寸或空头头寸。

中性价差 neutral spread 价差头寸是Delta中性的。价差也可以是数量中性的，即同类合约的多头合约数量与空头合约数量相同。

市场无责任指令 not held 交易者将指令提交给经纪商后，经纪商有权决定何时执行、如何执行指令。

O

omega Omega (Ω) 表示期权弹性的希腊字母。

选择性委托单 one cancels the other (OCO) 同时提交两份指令，两份都可执行。如果其中一份已被执行，另外一份则自动取消。

订单簿处理人员 order book official (OBO) 指负责为公众执行市价指令或限价指令的交易所人员。

虚值期权 out-of-the-money 没有内在价值的期权。看涨期权（看跌期权）是虚值期权的条件是执行价格高于（低于）标的合约当前市场价格。

敲出障碍期权 out-option 障碍期权的一种，到期前当标的资产价格达到某个约定价格水平时，期权自动作废。

敲出价格 out-price 敲出障碍期权失效前，标的资产必须进行交易的价格。

未成交订单 out-trade 由于交易双方向交易所报送的信息不匹配，结算所不能处理的交易。

覆盖策略 overwrite 针对现有标的合约头寸卖出期权的做法。

P

平价 parity 内在价值。

大头针风险 pin risk 对于期权卖方而言，到期时期权正好是平价期权的风险。此时，期权卖方不知道期权是否会被执行。

投资组合保险 portfolio insurance 通过连续调整标的资产数量来复制期权特征的过程。

头寸 position 交易者在特定标的市场上持有的所有未平仓合约数量。

持仓限额 position limit 交易所或结算所设定的个人交易者或交易公司可以持有的同一标的市场上最大未平仓合约数量。

权利金 premium 期权价格。㊀

程序化交易 program trading 是指一种套利策略。在买入或卖出定价错误股指期货合约的同时，在

㊀ 除表示期权价格外，有时还被译为“溢价”。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

指数成分股上持有相反头寸。

看跌期权 put option 卖方与买方签订合约，买方有权利但无义务以固定价格在指定时间或在特定时间前卖出指定标的合约；卖方在买方愿意执行期权的前提下，有义务接受买方交割标的合约。

R

远期范围合约 range forwards 篱式期权的一种。

比例反套利 ratio backspread 反套利的一种。

比例价差 ratio spread 价差中，多头合约（标的合约多头、看涨期权多头或看跌期权空头）数量与空头合约（标的合约空头、看涨期权空头或看跌期权多头）数量不相等。

比例立权 ratio write 对于持有的标的合约头寸，卖出多份期权合约，也即是利用多份期权的持保立权。

比例垂直价差 ratio vertical spread 价差通常为Delta中性。其中，卖出的期权合约数量要多于买入的期权合约数量。所有的期权标的合约相同、到期日相同。

反转套利 reversal conversion (reversal) 标的合约空头头寸与看涨期权多头及看跌期权空头的组合。所有期权的执行价格、到期日都相同。

Rho Rho (ρ) 期权理论价值对利率变化的敏感程度。

风险转换套利（风险反转套利） risk conversion (risk reversal) 包含标的资产多头（空头）的篱式期权。

筒式期权 roll 卷筒式期权的一种。

S

转手倒卖者 scalper 交易所内交易池交易员的一种。他们通过在特定市场上的连续以买入报价买入、以卖出报价卖出而获利。他们通常持有合约的时间非常短暂，且通常会在交易日交易结束前平掉所有仓位。

序列到期期权 serial expiration 商品交易所内，基于至少1个月后到期期货合约的系列期权。

系列 series 相同标的合约、相同执行价格、相同到期日的所有期权合约。

空头 short 卖出合约所导致的头寸。该术语还被用于标的资产价格下跌（上涨）时头寸理论价值上涨（下跌）的情形。注意，看跌期权的空头（多头）是看多（看空）市场。

空头溢价 short premium 特指在标的资产价格波幅很小时理论价值随之上升的头寸。这种头寸在标的资产价格大幅波动时理论价值降低。

比例价差空头 short ratio spread 比率垂直价差的一种。

空头轧平 short squeeze 股票期权市场上会出现的情况，指的是由于要约收购等原因股票价格上升迫使做空者必须购回做空品种补足空仓，这种压力可将做空者逼到绝境，因为理论上讲交易品种的价格上涨是无限大的。

Sigma Sigma (σ) 通常用来表示标

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

准差。由于波动率通常用标准差表示，因此它也用来指波动率。

专业商 specialist 一种交易所会员，他具有做市商的职责（对指定合约或一组合约做市）。他可以为自己的账户买卖，也可以作为客户的经纪商。专业商要维持市场的有序和公平。

投机者 speculator 希望利用标的合约价格上涨或下跌获利的交易者。

价差 spread 市场多头头寸与对应的空头头寸的组合，但并不一定是相同标的合约市场。

股票型结算 stock-type settlement 这种清算模式中合约的买方需要向卖方即时全额支付。交易的收益和损失要到头寸平仓时才能获得。

止损限价指令 stop limit order 条件指令的一种。当合约价格到达指定价格时，止损限价指令变为限价指令。

止损指令 stop (loss) order 条件指令的一种。当合约价格到达指定价格时，止损指令变为市价指令。

跨式期权 straddle 看涨期权的多头（空头）头寸与看跌期权的多头（空头）头寸的组合，这里的看涨期权和看跌期权具有相同的标的合约、执行价格与到期日。

宽跨式期权 strangle 看涨期权的多头（空头）头寸与看跌期权的多头（空头）头寸的组合，这里的看涨期权和看跌期权具有相同的标的合约、到期日，但具有不同的执行价格。

带式组合 strap 两份看涨期权多头（空头）和一份看跌期权多头（空头）的组合。所有期权的标的合约、到期日、执行价格都相同。

执行价格 strike price (strike) 执行价格。

序列组合 strip 一份看涨期权多头（空头）与两份看跌期权多头（空头）的组合。所有期权的标的合约、执行价格、到期日相同。还指：用于复制长期合约或期权的系列期货合约或期货期权合约。

互换 swap 约定交换未来不同现金流的协议。常见的互换涉及变动利率支付与固定利率支付间的交换。

互换期权 swaption 在将来某时变为互换的权利。

合成头寸 synthetic 具有近似相同特征的不同合约的组合。

合成看涨期权 synthetic call 标的资产多头（空头）与看跌期权多头（空头）组合而成的交易策略。

合成看跌期权 synthetic put 标的资产空头（多头）与看涨期权多头（空头）组合而成的交易策略。

合成标的合约 synthetic underlying 看涨期权多头（空头）与看跌期权空头（多头）组合而成的交易策略。所有期权的标的合约、到期日、执行价格都相同。

T

Tau Tau (τ) 通常指剩余到期时间。

理论价值 theoretical value 在给定期权合约条款、标的合约特征、利率水平等前提下，由数理模型计算出的期权价值。

Theta Theta (θ) 期权理论价值对剩余到期时间的敏感程度。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

三向式期权 three way 类似于转换套利或反转套利的头寸，但标的合约多头或空头由深度实值看涨期权或看跌期权所代替。

时间盒式套利 time box 相同执行价格和到期日的看涨期权多头和看跌期权空头、与另一执行价格和到期日的看涨期权空头和看跌期权多头的组合。其实是不同执行价格下的卷筒式套利。

时间溢价 / 时间权利金 time premium 时间价值。

时间价差 time spread 买入（卖出）某个到期日期权、同时卖出（买入）另一到期日期权。通常两份期权的类型、执行价格、标的资产都相同。

时间价值 time value 等于期权价格减去内在价值。虚值期权的价格仅包括时间价值。

类型 type 将期权分为看涨期权和看跌期权的归类。

U

标的资产 underlying 期权执行时用来交割的资产。

V

变动保证金 variation 每日由期货合约结算价变化所产生的现金流。

Vega Vega 期权理论价值对波动率变化的敏感程度。

垂直价差 vertical spread 买入一份期权合约的同时卖出另一份期权合约。这两份期权合约的类型相同、标的合约相同、到期时间相同，但执行价格不同。

波动率 volatility 某段时间内标的资产价格波动的程度。

波动率倾斜 volatility skew 基于相同标的合约的不同执行价格期权的市场隐含波动率不同的趋势。

W

权证 warrant 一种长期看涨期权。股票权证可使持有者在到期日前以约定价格买入普通股。权证到期日期在特定情况下可能会被发行者延迟。

立权 write 卖出期权。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

期权定价的数学原理

B.1 期权定价模型

1. 布莱克－斯科尔斯模型及其变形

后续数学公式中所用到的缩略语：

C ＝ 看涨期权理论价值

P ＝ 看跌期权理论价值

U ＝ 标的合约价格

E ＝ 执行价格

t ＝ 以年计的剩余到期时间

v ＝ 以小数表示的年化波动率

r ＝ 以小数表示的无风险利率

e ＝ 自然对数的底

ln ＝ 自然对数

$N'(x)$ ＝ 正态分布的概率密度函数

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{(-x^2/2)}$$

$N(x)$ ＝ 正态分布的分布函数（$N'(x)$ 曲线所覆盖的面积）

（1）布莱克－斯科尔斯模型[⊖]：适用于基于无股利发放股票（U 为标的股票价格）的欧式期权的估值。

⊖ Black, Fischer and Scholes, Myro. The Pricing of Options and Corporate Liabilities [J]. *Journal of Political Economy*, Vol.81, No.3, May/June 1973, pages 637-654.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$C = UN(h) - Ee^{-rt}N(h - v\sqrt{t})$$
$$P = -UN(-h) + Ee^{-rt}N(v\sqrt{t} - h)$$

这里，$h = \dfrac{\ln\left(\dfrac{U}{E}\right) + \left(r + \dfrac{v^2}{2}\right)t}{v\sqrt{t}}$

对于发放股利的股票而言，股票价格（U）可以替代为当前股票价格减去预期股利的现值：

$$U = \sum_{j=1}^{n} d_i e^{-rt(i)}$$

这里，d_i = 期权存续期内预期的每次股利

$t(i)$ = 以年计的每次股利发放时间

布莱克－斯科尔斯模型的敏感程度指标为：

看涨期权 Delta $= N(h)$

看跌期权 Delta $= -N(-h)$

看涨期权 Gamma = 看跌期权 Gamma $= \dfrac{N'(h)}{Uv\sqrt{t}}$

看涨期权 Theta $= \dfrac{UvN'(h)}{2\sqrt{t}} + rEe^{-rt}N(h - v\sqrt{t})$

看跌期权 Theta $= \dfrac{UvN'(h)}{2\sqrt{T}} - rEe^{-rt}N(v\sqrt{t} - h)$

看涨期权 Vega = 看跌期权 Vega $= U\sqrt{t}N'(h)$

看涨期权 rho $= tEe^{-rt}N(h - v\sqrt{t})$

看跌期权 rho $= -tEe^{-rt}N(v\sqrt{t} - h)$

（2）布莱克模型[⊖]：适用于基于期货合约的欧式期权的估值（U =期货合约价格）。

$$C = Ue^{-rt}N(h) - Ee^{-rt}N(h - v\sqrt{t})$$
$$P = -Ue^{-rt}N(-h) + Ee^{-rt}N(v\sqrt{t} - h)$$

这里，$h = \dfrac{\ln\left(\dfrac{U}{E}\right) + \dfrac{v^2}{2}t}{v\sqrt{t}}$

⊖ Black, Fischer, "The Pricing of Commodity Contracts", *Journal of Financial Economics*, No. 3, 1976, pages 167-179.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

布莱克模型的敏感程度变量为：

看涨期权 Delta $= e^{-rt}N(h)$

看跌期权 Delta $= -e^{-rt}N(-h)$

看涨期权 Gamma = 看跌期权 Gamma $= \dfrac{e^{-rt}N'(h)}{Uv\sqrt{t}}$

看涨期权 Theta $= -rUe^{-rt}N(h) + rEe^{-rt}N(h - v\sqrt{t}) + \dfrac{Ue^{-rt}vN'(h)}{2\sqrt{t}}$

看跌期权 Theta $= rUe^{-rt}N(h) - rEe^{-rt}N(v\sqrt{t} - h) + \dfrac{Ue^{-rt}vN'(h)}{2\sqrt{t}}$

看涨期权 Vega = 看跌期权 Vega $= Ue^{-rt}N'(h)\sqrt{t}$

看涨期权 rho $= -tC$

看跌期权 rho $= -tP$

（3）Garman Kohlhagen 模型[⊖]：适用于基于外汇（U =以本币单位表示的外币价格）的欧式期权。

$C = Ue^{-r_f t}N(h) - Ee^{-r_d t}N(h - v\sqrt{t})$

$P = -Ue^{-r_f t}N(-h) + Ee^{-r_d t}N(v\sqrt{t} - h)$

这里，$h = \dfrac{\ln\left(\dfrac{U}{E}\right) + \left(r_d - r_f + \dfrac{v^2}{2}\right)t}{v\sqrt{t}}$

r_d = 本国货币的无风险利率

r_f = 外国货币的无风险利率

Garman Kohlhagen 模型的敏感程度指标为：

看涨期权 Delta $= e^{-r_f t}N(h)$

看跌期权 Delta $= -e^{-r_f t}N(-h)$

看涨期权 Gamma = 看跌期权 Gamma $= \dfrac{e^{-r_f t}N'(h)}{Uv\sqrt{t}}$

看涨期权 Theta $= r_f Ue^{-r_f t}N(h) - r_d Ee^{-r_d t}N(h - v\sqrt{t}) + \dfrac{Ue^{-r_f t}vN'(h)}{2\sqrt{t}}$

看跌期权 Theta $= -r_f Ue^{-r_f t}N(-h) + r_d Ee^{-r_d t}N(v\sqrt{t} - h) - \dfrac{Ue^{-r_f t}vN'(h)}{2\sqrt{t}}$

⊖ Garman, Mark B. and Kohlhagen, Steven W., "Foreign Currency Option Values", *Journal of International Money and Finance*, Vol.2, No.3, December 1983, pages 231-237.
Grabbe, J. Orlin, "The Pricing of Call and Put Options on Foreign Exchange", *Journal of International Money and Finance*, Vol.2, No.3, December 1983, pages 239-253.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

看涨期权 Vega $=$ 看跌期权 Vega $= Ue^{-r_f t}N'(h)\sqrt{t}$

看涨期权国内 rho $= te^{-r_d t}EN(h-\sqrt{t})$

看跌期权国内 rho $= -te^{-r_d t}EN(\sqrt{t}-h)$

看涨期权国外 rho $= -te^{-r_f t}EN(h)$

看跌期权国外 rho $= te^{-r_f t}EN(-h)$

注意：上面公式中的 Theta 值是以年计，若以常用的以天计，结果必须除以 365。

上面公式中的 Vega 值是对波动率 100% 变动（100 个百分点变动）的敏感度，如果将其表达为常见的对波动率 1% 变动（1 个百分点变动）的敏感度，结果需要除以 100。

（4）Darren Wilcox 模型：[⊖]布莱克模型的一种变形，适用于标的合约（U）价格假设正态分布的情况（因此，标的合约取值可能会出现负值）。

$$C = e^{-rt}(U-E)N(h) + e^{-rt}N'(h)v\sqrt{t}$$

$$P = e^{-rt}(U-E)N(h) + e^{-rt}N(h)v\sqrt{t} - e^{-rt}(U-E)$$

这里，$h = \dfrac{U-E}{v\sqrt{t}}$

注意：由于这一变形模型假设的是正态分布而非对数正态分布，因此波动率 v 是绝对价格变化的标准差，而不是价格变动对数的标准差。

使用布莱克－斯科尔斯模型及其变形模型唯一的困难在于正态分布函数 $N(x)$ 的计算。$N(x)$ 值可在绝大多数统计表中找到。另外，对绝大多数实际应用来说，也可以采用以下近似计算：

如果 $x \geqslant 0$，那么：

$N(x) = 1 - N'(x)(0.436\,183\,6k - 0.120\,167\,6k^2 + 0.937\,298\,0k^3)$

这里：$k = 1/(1 + 0.332\,67|x|)$

并且 $N'(x)$为前面提到的正态分布概率密度函数。

如果 $x < 0$，那么：$N(x) = 1 - N(-x)$ [⊖]

⊖ Wilcox, Darren, "Spread Options in Energy Markets", Research Paper, Goldman, Sachs & Co., March 1990.

⊖ 此处原文为 $N(x)=1-N(x)$，但据上下文，应为 $N(x)=1-N(-x)$。——译者注

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

2. Cox-Ross-Rubenstein 模型（二项式模型）[⊖]

Cox-Ross-Rubenstein 模型假设在任何时间段内标的合约的价格都可能上涨（u）或下降（d）一个固定值。价格上涨的可能性为 p，价格下降的可能性为 1−p。举例来说，假设某合约交易价格为 100，下一时段合约价格可能上涨至 105（$u = 5$）或下降至 95（$d = -5$），上涨和下降的概率都是 0.5。如果这一时段正好是剩余到期期限，没有利率因素的话，我们可以计算出执行价格为 100 的看涨期权的价值。如果标的合约价格超过执行价格，看涨期权的价值是内在价值；如果标的合约价格低于执行价格，看涨期权价值为 0。期望收益为：

$$0.5\times(105-100)+0=2.50$$

同样的方法可以计算出执行价格为 90 的看涨期权的价值为：

$$0.5\times(105-90)+0.5\times(95-90)=10$$

按此方法我们可以将剩余到期期限分成很多阶段，并假设每个阶段内标的合约价格总是上涨（u）或下跌（d）。到期时的结果就是一个二叉树（binomial tree），标的合约到期时存在多种可能价格。一个三阶段的二叉树如图 B-1 所示。

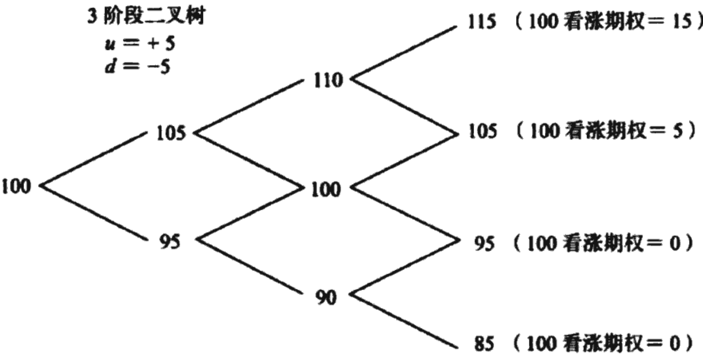


图 B-1

⊖ Cox,John C.; Ross, Stephen A.; and Rubenstein, Mark; "Option Pricing: A Simplified Approach"; *Journal of Financial Economics*; No.7, 1979;pages 229-263.
所需的电脑计算详见：Meisner, James E. and Labuszewski, John W.; "The Cox-Ross-Rubenstein Model for Alternative Underlying Instruments"; *Advances in Futures and Options Research*; Vol.2, 1987; pages 263-278.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果我们假设价格上涨概率 p 和价格下降概率 $1-p$ 在二叉树中的每个节点都相同，就可以计算出每种到期价格出现的概率，再将期权实值时的价值（即将标的合约价格减去执行价格）乘上每种到期价格出现的概率，加总后就得到期权到期时的预期收益。所有期权虚值时的结果都变为0。

为了使二叉树更接近于对数正态分布，可以定义：

$$u = e^{v}\sqrt{t/n}$$

$$d = 1/u$$

式中，n——距离到期的阶段数量（二叉树中分叉的次数）；

v——标的合约价格变动年化波动率；

t——以年计的到期时间。

当 n 很大时，最终二叉树终端价格近似于对数正态分布。

价格上涨的概率 p 由标的合约无套利状态所决定，也就是交易标的合约不能获得利润。如果不考虑利率因素，正如期货合约市场那样，价格上涨概率 p 满足以下条件时标的期货市场为无套利市场

$$p = (1-d)/(u-d)$$

在无套利的股票市场上，每阶段股票价格上涨必须要等于增加的持有成本。如果无风险利率为 r，那么每阶段股票必须上涨的比例 rr 应为

$$rr = 1 + (rt/n)$$

股票价格上涨的概率 p 满足以下条件时，我们可保证标的股票市场是无套利的：

$$p = (rr-d)/(u-d)$$

最后，我们必须将预期收益折现，即预期收益减去期权存续期内持有成本后再乘上 $1/(rr)^n$。

Cox-Ross-Rubenstein 模型的基本公式为：

$$C = \frac{1}{(rr)^n}\left[\sum_{k=0}^{n}\frac{n!}{k!(n-k)!}p^k(1-p)^{n-k}\max\left(0, u^k d^{n-k}U - E\right)\right]$$

$$P = \frac{1}{(rr)^n}\left[\sum_{k=0}^{n}\frac{n!}{k!(n-k)!}p^k(1-p)^{n-k}\max\left(0, E^k - u^k d^{n-k}U\right)\right]$$

为了利用 Cox-Ross-Rubenstein 模型对美式期权进行估值，每个阶段开始前我们先要确认是否需要提前执行期权。举例来说，在两阶段二叉树例

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

子中，标的合约价格为 100，我们可以看到执行价格为 90 的看涨期权价值为 10。如果期权是现金结算，期权的理论价值是 10 减去存续期间内的持有成本。如果持有成本为 0.25，期权的理论价值为 9.75。然而，如果期权是美式期权，每个人都会选择提前执行从而立即获得 10 点的收益。换句话说，如果期权是美式期权就需要设定理论价值为 10。

如果定义 $U(i, j)$ 为在第 i 阶段末的第 j 个标的合约价格（见图 B-2），$C(i, j)$、$P(i, j)$ 分别为对于 $U(i, j)$ 的看涨期权和看跌期权价值，那么我们每次在对美式看涨期权估值时都要检验是否 $C(i, j) < U(i, j) - E$；每次在对美式看跌期权估值时都要检验是否 $P(i, j)) < E - U(i, j)$。如果满足以上条件，期权就要被提前执行，并将 $C(i, j)$ 的价值设定为 $U(i, j) - E$，或将 $P(i, j)$ 的价值设定为 $E-U(i, j)$。

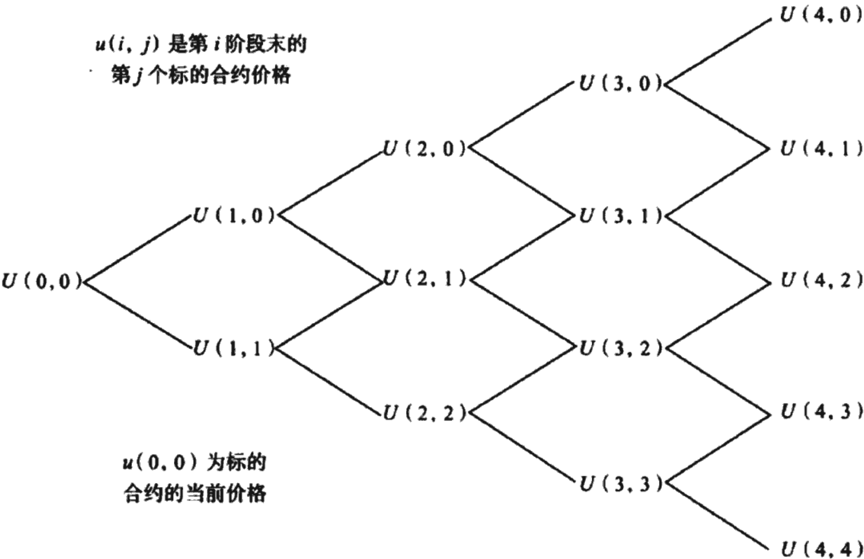


图 B-2

我们从计算每个标的合约终端值 $U(n, j)$ $(j = 0, \cdots, n)$ 开始，利用标的合约终端值可计算每一前置节点的期权价值 $C(n-1, j)$ 或 $P(n-1, j)$ $(j = 0, \cdots, n-1)$。如果 $C(n-1, j)$ 小于 $U(n-1, j) - E$ 或 $P(n-1, j)$ 小于 $E - U(n-1, j)$，则期权价值为平价，重复过程继续。通过设定每个节点的标的合约价值 $U(i, j)$，并对看涨期权赋值为 $\max[C(i, j), U(i, j) - E]$、对看跌期权赋值为 $\max[P(i, j), E - U(i, j)]$，直至回溯计算出 C

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

(0，0) 和 P (0，0) 的价值 (看涨期权或看跌期权的当前价值)。

$$C(i,j)=\max=\left[\frac{pC(i+1,\ j)+(1-p)C(i+1,\ j+1)}{rr},\ U(i,j)-E\right]$$

$$P(i,\ j)=\max=\left[\frac{pP(i+1,j)+(1-p)\ P(i+1,j+1)}{rr},\ E-U(i,j)\right]$$

由于期权的 Delta 值表示的是期权价值对标的合约价格变化的敏感度，我们还可以从二项式模型中计算出看涨期权和看跌期权的 Delta 值：

$$\text{看涨期权}\ \Delta=\frac{C(1,1)-C(1,0)}{U(1,1)-U(1,0)}$$

$$\text{看跌期权}\ \Delta=\frac{P(1,1)-P(1,0)}{U(1,1)-U(1,0)}$$

选取的 n 越大，由该模型计算出来的期权价值就越准确。可惜的是，当 n 取值越大的时候，美式期权估值所需的计算量呈几何倍数增长。绝大多数交易者使用 Cox-Ross-Rubenstein 模型时选择的 n 一般介于 25 到 50 之间。这是在电脑计算时间和准确性之间做出权衡后的合理结果。

3.Whaley 模型 (二次式模型) [⊖]

Whaley 模型使用估计美式期权提前执行时最优标的合约价格 U^* 的近似技术，然后使用 U^* 来确定期权的价值。

为了寻找看涨期权的 U^*，需要解以下方程：

$$E-U^*=e^{(b-r)t}\left[U^*N(h)-EN(h-v\sqrt{t})\right]$$
$$+\left[(1-e^{(b-r)t}N(h-v\sqrt{t}))\left(\frac{U^*}{q_2}\right)\right]$$

(为了方便起见，我们称等式两端分别为 LHS (等式左端) 和 RHS (等式右端))

式中，b = 标的资产的持有成本 (对于期货合约，$b=0$；对于股票，$b=r$)；且所有其他变量含义均与布莱克 - 斯科尔斯模型中使用的变量含义相同。

$$h=\frac{\ln\left(\frac{U^*}{E}\right)+\left(b+\frac{v^2}{2}\right)t}{v\sqrt{t}}$$

⊖ Barone-Adesi, Giovanni and Whaley, Robert E., "Efficient Analytic Approximation of American Option Values", *Journal of Finance*, Vol.42, No.2, June 1987, pages 301-320.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$q_2 = \left[-(N-1)+\sqrt{(N-1)^2+4M/k}\right]/2$$
$$M = 2r/v^2$$
$$N = 2b/v^2$$
$$k = 1-e^{-rt}$$

为解得 U^*，我们需要先设定期望的准确程度 ε

$$(LHS - RHS)/E < \varepsilon$$

然后进行进步的迭代，每次用下式替代 U_i^*

$$U_{i+1}^* = [E + RHS - b_i U_i^*]/(1 - b_i)$$

这里：$b_i = e^{(b-r)t}N(hU_i^*)\left(1-\dfrac{1}{q_2}\right)+\left[1-e^{(b-r)t}N'\dfrac{hU_i^*}{v\sqrt{t}}\right]/q_2$

U^* 的计算结果满足准确度标准后，美式看涨期权的价值 C 及其 Delta 值 Δ 可通过下式解出

$$C = c + A_2(U/U^*)^{q_2}$$
$$\Delta = \delta + A_2 q_2 (U/U^*)^{q_2}/U$$

式中，c ＝欧式看涨期权价值

δ ＝欧式看涨期权的 Delta 值

$A_2 = (U^*/q_2)[1 - e^{(b-r)t}N(hU^*)]$

为解得看跌期权的 U^*，需要求解以下方程：

$$E - U^* = e^{(b-r)t}[EN(h - v\sqrt{t}) - U^*N(h)] - \left[1 - e^{(b-r)t}N(h)\left(\frac{U^*}{q_1}\right)\right]$$

（与上述类似，我们称等式两端分别为 LHS（等式左端）和 RHS（等式右端））

式中，b ＝标的资产的持有成本（对于期货合约，$b=0$；对于股票，$b=r$）；且所有其他变量含义均与布莱克－斯科尔斯模型中使用的变量含义相同。

$$h = \frac{-\ln\left(\dfrac{U^*}{E}\right)+\left(b+\dfrac{v^2}{2}\right)t}{v\sqrt{t}}$$
$$q_1 = \left[-(N-1)-\sqrt{(N-1)^2+4M/k}\right]/2$$
$$M = 2r/v^2$$
$$N = 2b/v^2$$
$$k = 1-e^{-rt}$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

为解得 U^*，我们需要先设定期望的准确程度 ε

$$(LHS - RHS)/E < \varepsilon$$

然后进行进步的迭代，每次用下式替代 U_i^*：

$$U_{i+1}^* = [E - RHS - b_i U_i^*]/(1 - b_i)$$

这里：$b_i = \mathrm{e}^{(b-r)t} N(hU_i^*)\left(1 - \frac{1}{q_1}\right) + \left[1 - \mathrm{e}^{(b-r)t} N\frac{hU_i^*}{v\sqrt{t}}\right]/q_1$

U^* 的计算结果满足准确度标准后，美式看跌期权的价值 P 及其 Delta 值 Δ 可通过下式解出：

$$P = p + A_1 (U/U^*)^{q_1}$$

$$\Delta = \delta + A_1 q_1 (U/U^*)^{q_1}/U$$

式中，p = 欧式看跌期权价值

δ = 欧式看跌期权的 Delta 值

A_1 = $-(U^*/q_1)\,[1 - \mathrm{e}^{(b-r)t} N(hU^*)]$

B.2 正态分布

由于价格变动是正态分布的假设在很多理论定价模型中处于非常重要的地位，因此有必要清楚如何计算与正态分布相关的数据。

1. 均值

分布的均值（m）是所有 n 个结果 x_i 的平均

$$m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

2. 标准差

分布 n 个结果的标准差（σ）被定义为

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2}$$

如果分布是正态分布，约有 68.3% 的数值会落在均值加减一倍标准差之内，约有 95.5% 的数值落在均值加减两倍标准差之内，约有 99.7% 的数值落在均值加减三倍标准差之内。

3. 偏态与峰态

如果分布近似于正态分布，需要知道分布与真正正态分布的偏差，我

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

们可以通过计算分布的偏态与峰态来确定。

很多与分布相关的测度都来自于分布的矩（moment）。通常，关于均值的分布的第 j 个矩为：

$$m_j=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^j$$

为确定分布的偏态和峰态，需要分布的第二、第三、第四个矩：

$$m_2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^2$$

$$m_3=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^3$$

$$m_4=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^4$$

分布的偏态被定义为：

$$偏态=\frac{m_3}{m_2\sqrt{m_2}}$$

正态分布的偏态值为 0。如果分布是正偏态的（Sk>0），右尾要长于左尾；如果分布是负偏态的（Sk<0），左尾要长于右尾。

分布的峰态被定义为：

$$峰态=\frac{m_4}{m_2^2}-3$$

正态分布的峰态值为 0（常峰态（mesokurtic））。如果分布的峰态值为正（Ku>0），数值多落在分布的中间位置及极端尾部（尖峰态（leptokurtic））；如果分布的峰态值为负（Ku<0），数值很少落在分布的中间位置及极端尾部（低峰态（platykurtic））。

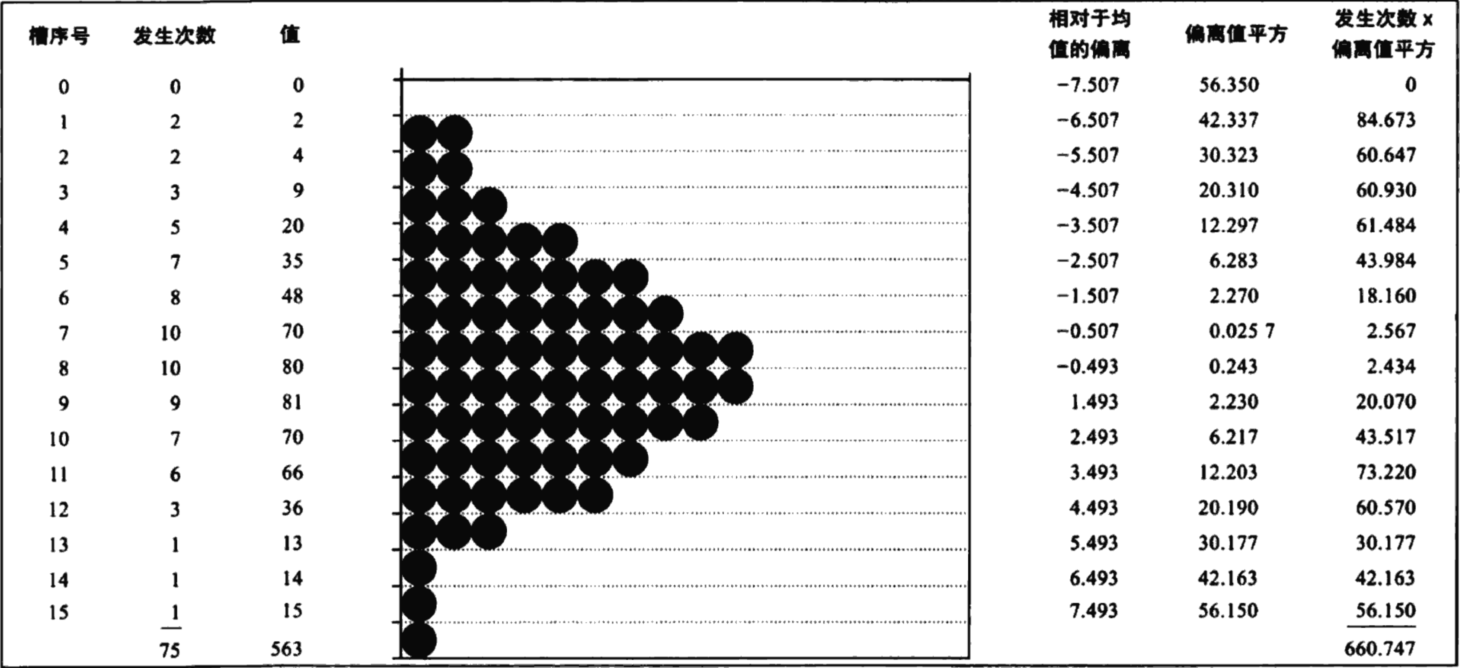
绝大多数电子表格软件都包括均值和标准差的计算函数，有的软件还可以计算出偏态和峰态。我们可以举个例子演示一下计算过程。

考虑图 4-2 中小球的落点分布（见图 B-3）。为了计算均值，需要将每栏中的小球数乘上每栏对应的序号，加总（563）后再除上小球数（75）：

$$均值=\frac{563}{75}=7.507$$

为了计算标准差，要将每个小球所落在的槽序号减去均值后取平方，并将所有 75 个结果相加，除上样本数减 1 （74），并取平方根：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



槽序号	发生次数	值	相对于均值的偏离	偏离值平方	发生次数 x 偏离值平方
0	0	0	−7.507	56.350	0
1	2	2	−6.507	42.337	84.673
2	2	4	−5.507	30.323	60.647
3	3	9	−4.507	20.310	60.930
4	5	20	−3.507	12.297	61.484
5	7	35	−2.507	6.283	43.984
6	8	48	−1.507	2.270	18.160
7	10	70	−0.507	0.025 7	2.567
8	10	80	−0.493	0.243	2.434
9	9	81	1.493	2.230	20.070
10	7	70	2.493	6.217	43.517
11	6	66	3.493	12.203	73.220
12	3	36	4.493	20.190	60.570
13	1	13	5.493	30.177	30.177
14	1	14	6.493	42.163	42.163
15	1	15	7.493	56.150	56.150
	75	563			660.747

图 B-3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$标准差 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{74}\sum_{i=1}^{75}(x_i - 7.507)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{660.747}{74}}$$

$$= \sqrt{8.929}$$

$$= 2.988$$

详细的偏态和峰态的计算需要更多步骤，这里只给出计算所需的取值：

$$m_2 = 8.810$$

$$m_3 = 0.185$$

$$m_4 = 213.455$$

偏态：

$$= \frac{m_3}{m_2\sqrt{m_2}}$$

$$= \frac{0.185}{8.810\sqrt{8.810}}$$

$$= \frac{0.185}{26.149}$$

$$= +0.007$$（右尾会比左尾稍长）

峰态：

$$= \frac{m_4}{m_2^2} - 3$$

$$= \frac{213.455}{8.810^2} - 3$$

$$= 2.750 - 3$$

$$= -0.250$$（分布会比预期的稍扁平）

B.3 波动率计算

1. 历史波动率

历史波动率被定义为固定时间段内价格变动对数的标准差。由于结算价通常被认为是最可靠的价格，绝大多数波动率计算方法都利用结算价到结算价的变动。将每次价格变动 定义为：

$$x_i - \ln\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right)$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这里：P_i 为第 i 个时间区间内标的合约的价格；P_i/P_{i-1} 有时被称为价比（price relative）。

举例来说，考虑图 5-1 中的价格变化波动率：

周数	标的合约价格	$\ln\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right)$	均值	相对于均值的偏离	偏离的平方
0	101.35				
1	102.26	+0.008 939		0.007 771	0.000 060
2	99.07	−0.031 692		−0.032 859	0.001 080
3	100.39	+0.013 236		0.012 069	0.000 146
4	100.76	+0.003 679		0.002 512	0.000 006
5	103.59	+0.027 699	+0.001 167	0.026 532	0.000 704
6	99.26	−0.042 698		−0.043 865	0.001 924
7	98.28	−0.009 922		−0.011 089	0.000 123
8	99.98	+0.017 150		0.015 982	0.000 255
9	103.78	+0.037 303		0.036 136	0.001 306
10	102.54	−0.012 020		−0.013 188	0.000 174
		+0.011 674			0.005 778

首先，我们计算价格变动对数的标准差：

$$标准差 = \sqrt{\left(\frac{0.005\,778}{9}\right)} = \sqrt{0.000\,642} = 0.025\,338$$

然后，将标准差乘上价格变动时间区间数的平方根，从而得到年化波动率。由于观测的价格变动是每周的，因此时间间隔数为 365/7:

$$年化波动率 = 0.025\,338 \times \sqrt{\left(\frac{365}{7}\right)} = 0.025\,338 \times \sqrt{52.14} = 0.025\,338 \times 7.22 = 0.182\,9(18.29\%)$$

我们也可以利用同样的方法计算如图 5-2 所示的股票价格波动率，但要记住波动率是基于远期价格计算的。因此，需要做出两个方面的调整。由于任意区间内，为了保持市场理论上的无风险套利，股票价格的上涨幅度要等于该区间内的持有成本。如果以周为单位计算股价变化，股价预期

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

上涨 $r/52$，这里 r 为年化无风险利率。价格变化可以表示为

$$x_i = \ln\left(\frac{P_i}{\left(1+\frac{r}{52}\right)P_{i-1}}\right)$$

当上市公司发放股利时，该事件并不一定会改变股票价格。因此在计算股票除息区间内股票价格变化时，要考虑股利因素 D

$$x_i = \ln\left(\frac{P_i + D}{\left(1+\frac{r}{52}\right)P_{i-1}}\right)$$

在很短时间内或在低利率市场环境下，利率对远期价格的影响是非常小的，通常在计算历史股价波动率时可以忽略。

2. 极值法[⊖]

当可靠的结算价不能得到时，极值法是一种可接受的计算历史波动率的替代方法。这种方法利用时间区间内的最高价格和最低价格，每个 x_i 等于

$$x_i = 0.601 \times \ln\left(\frac{H_t}{L_t}\right)$$

这里：H_t ＝时间阶段 t 内的最高价格

L_t ＝时间阶段 t 内的最低价格

波动率是所有 x_i 的标准差，乘上时间区间数值 t 的平方根进行年化。如果时间区间单位是天，就要乘上每年交易日数量（约 253）的平方根；如果时间区间单位是周，就要乘上每年交易周数量（约 52）的平方根。

3. 隐含波动率的计算

当利用已知期权价格不能倒推布莱克－斯科尔斯模型得到隐含波动率时，我们可以利用 Newton-Raphson 快速拟合出隐含波动率。我们首先对期权隐含波动率做出猜测，然后用期权的 Vega 值（对波动率的敏感程度）逐步逼近真实的隐含波动率。这种方法如图 B-4 所示。

⊖ Parkinson, Micheal, “The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return”, *Journal of Business*, Vol.53, No.1, 1980, pages 61-65.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

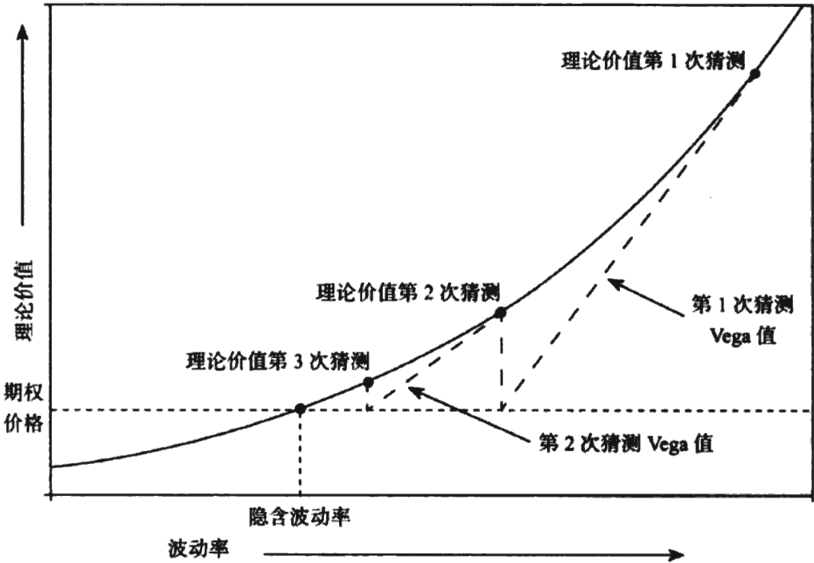


图 B-4 利用 Newton-Raphson 法拟合确定隐含波动率

由于期权的 Vega 值是相对线性的，这种方法拟合速度非常快，即使最初猜测的偏差很大，通常迭代次数也不会超过 4 次。迭代过程为：

$$x_{i+1} = x_i - \frac{y_i - p}{v_i}$$

式中，p ＝ 期权价格；

x_i ＝ 波动率；

y_i ＝ 波动率为 x_i 时的期权理论价值；

v_i ＝ 波动率为 x_i 时的期权 Vega 值。

我们选择一定的准确程度 ε，并持续这一迭代过程，直到 $|y_i - p| < \varepsilon$，对应的 x_i 即为期望的隐含波动率。

B.4 幂指函数和自然对数函数

由于自然对数函数（natural logarithm functions，ln（x））和幂指函数（exponential functions，e^x）在绝大多数理论定价模型中发挥重要作用，因此有必要对它们的用法做简要介绍。

假设：r ＝ 年化利率，以小数形式表示

I ＝ 投资数量

t ＝ 投资的年化时间长度

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

当 r 为复利计算时，投资 I 的期末价值 V 为：

$$V = e^{rt} \times I$$

当 r 为复利计算时，期末价值为 V 的初始投资 I 应为：

$$I = e^{-rt} \times V$$

I 被称为 V 的**现值**（present value），就是说 V 根据持有成本折现后的价值。

收益率 y，即在投资期间连续复利 r 所产生的收益为：

$$y = e^{rt} - 1$$

年化收益率为 y/t。

举例：如果 $r = 10\%(0.1)$，一笔 2 000 美元的、为期 3 个月（$t = 0.25$）的、利率为复利计算的价值为：

$$V = e^{rt} \times 2\,000 = e^{0.10 \times 0.25} \times 2\,000 = e^{0.025} \times 2\,000$$
$$= 1.025\,3 \times 2\,000 = 2\,050.63（美元）$$

举例：如果 $r = 6\%$（0.06）且复利计算，最终价值 5 000 美元的、为期 8 个月（$t = 0.667$）的初始投资为：

$$I = e^{-rt} \times 5\,000 = e^{-0.06 \times 0.667} \times 5\,000 = e^{-0.04} \times 5\,000$$
$$= 0.960\,8 \times 5\,000 = 4\,803.95（美元）$$

举例：如果 $r = 15\%$（0.15）且复利计算，为期 6 个月（$t = 0.5$）投资的收益率为：

$$y = e^{rt} - 1 = e^{0.15 \times 0.5} - 1 = e^{0.075} - 1 = 0.077\,9(7.79\%)$$

年化收益率为：

$$\frac{y}{t} = \frac{0.077\,9}{0.5} = 0.155\,8(15.58\%)$$

如果初始投资为 I，一定时间阶段后投资额变为 V 的连续复利回报 r_t 为：

$$r_t = \ln\left(\frac{V}{I}\right)$$

如果 V 大于 I，则回报率的结果大于零；如果 V 小于 I，回报率的结果小于零。年化回报率为

$$r = r_t/t = \ln\left(\frac{V}{I}\right)/t$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

举例：如果是连续复利，初始投资 3 000 美元在 9 个月（$t = 0.75$）后变为 3 200 美元的年化回报率应为：

$$r = \frac{\ln\left(\frac{3\,200}{3\,000}\right)}{0.75} = \frac{\ln(1.066\,7)}{0.75} = \frac{0.064\,5}{0.75} = 0.086\,1(8.61\%)$$

注意，幂指函数和自然对数函数是可逆的：

$$\ln(e^x) = e^{\ln(x)} = x$$

由于波动率也是回报率的一种，且假设为连续复利，因此幂指函数和自然对数函数也可以用来计算标的合约的预期价格变动。

举例：如果某期货合约交易价格 P 为 50，年化波动率 V 为 12%。价格上涨的一倍标准差为：

$$e^V P = e^{0.12} \times 50 = 1.127\,5 \times 50 = 56.37$$

价格下降的一倍标准差为：

$$e^{-V} P = e^{-0.12} \times 50 = 0.886\,9 \times 50 = 44.35$$

由于我们知道均值加减一倍标准差的范围内有 68% 的结果，如果 12% 波动率是正确的，那么今后 1 年内该期货合约价格在 44.35 到 56.37 范围内变动的概率为 68%。

那么两倍标准差范围内的价格变动情况如何呢？如果价格上涨，可计算出：

$$e^{0.12 \times 2} \times 50 = e^{0.24} \times 50 = 1.271\,2 \times 50 = 63.56$$

如果价格下跌，可计算出：

$$e^{-0.12 \times 2} \times 50 = e^{-0.24} \times 50 = 0.786\,6 \times 50 = 39.33$$

由于我们知道均值加减两倍标准差的范围内有 95% 的结果，如果 12% 波动率是正确的，那么今后 1 年内该期货合约价格在 39.33 ～ 63.56 范围内变动的概率为 95%。

如果时间阶段不是 1 年，则必须考虑到时间与波动率间的平方根关系。如果某段时间内的一倍标准差为 v，那么两倍时长内的价格变动标准差为 $v\sqrt{2}$；同样地，时长一半的时间段内价格变动标准差为 $v\sqrt{0.5}$。通用的规则为：

$$\text{时间段 } t \text{ 内波动率（标准差）} = v \cdot \sqrt{t}$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这里 v 是年化波动率、t 是年化时间。可以表达时间区间 t 内 n 倍标准差的价格变动为：

$$e^{n \cdot v \cdot \sqrt{t}} \times P \text{（价格上涨）}$$

或：

$$e^{-n \cdot v \cdot \sqrt{t}} \times P \text{（价格下跌）}$$

这里 P 为当前合约价格。

举例：如果某标的合约交易价格为 84.00，年化波动率为 16%，3 个月期间（$t = 0.25$）1 倍和 2 倍标准差价格变化为：

$$e^{0.16 \times \sqrt{0.25}} \times 84.00 = e^{0.16 \times 0.5} \times 84.00 = e^{0.08} \times 84.00 = 1.0833 \times 84.00$$
$$= 91.00 \text{（价格上涨 1 倍标准差）}$$

$$e^{2 \times 0.16 \times \sqrt{0.25}} \times 84.00 = e^{2 \times 0.16 \times 0.5} \times 84.00 = e^{0.16} \times 84.00 = 1.1735 \times 84.00$$
$$= 98.57 \text{（价格上涨 2 倍标准差）}$$

$$e^{-0.16 \times \sqrt{0.25}} \times 84.00 = e^{-0.16 \times 0.5} \times 84.00 = e^{-0.08} \times 84.00 = 0.9231 \times 84.00$$
$$= 77.54 \text{（价格下跌 1 倍标准差）}$$

$$e^{-2 \times 0.16 \times \sqrt{0.25}} \times 84.00 = e^{-2 \times 0.16 \times 0.5} \times 84.00 = e^{-0.16} \times 84.00 = 0.8521 \times 84.00$$
$$= 71.58 \text{（价格下跌 2 倍标准差）}$$

给定波动率和时间长度的前提下，总能够计算某结果对应的标准差数量。如果有标准差的概率表，就可以得到某结果出现的概率。

对于期权而言，交易者通常关心到期时特定执行价格下期权是实值的可能性。期权到期时标的合约价格（P）穿过执行价格（E）所需的价格变动标准差数量为：

$$\text{标准差数量} = \frac{\ln(E/P)}{v\sqrt{t}}$$

举例：如果条件与上例相同（$v = 0.16$，$P = 84.00$），对于执行价格为 95 的看涨期权从现在开始 3 个月后变为实值所需的价格变动标准差数量为：

$$\frac{\ln(95/84)}{0.16 \times \sqrt{0.25}} = \frac{\ln(1.1310)}{0.08} = \frac{0.1231}{0.08} = +1.5383 \text{ 倍标准差}$$

通过查找标准差概率表，得到约有 6.2% 的概率（可能性）或 16 次中有 1 次，价格会上涨 1.538 3 倍标准差。

对于股票，由于波动率代表的是价格对远期价格的偏离，因此要稍稍

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

做出调整。如果 P 为当前股票价格、t 是时间长度、r 是无风险利率、D 是期间内的预期股利，股票远期价格 P_f 为：

$$P_f = P \times e^{rt} - D$$

举例：如果利率为 8%，无股利支付股票交易价格为 38，年化波动率为 27%，对于执行价格为 35 的看跌期权从现在开始 6 个月后变为实值所需的价格变动标准差数量为：

$$\frac{\ln\left(\frac{35}{38 \times e^{0.08 \times 0.5}}\right)}{0.27 \times \sqrt{0.5}} = \frac{\ln(35/39.55)}{0.191} = -\frac{0.122}{0.191} = -0.61 \text{ 倍标准差}$$

通过查找标准差概率表，得到约有 26% 的概率（可能性）或 4 次中有 1 次，价格会下跌 0.64 倍标准差。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

波动率价差的特征

（所有价差均被假设为接近 Delta 中性）

价差类型	初始 Delta	初始 Gamma	初始 Theta	初始 Vega	标的合约价格大幅波动	隐含波动率上升（下降）	时间流逝	标的合约价格大幅上涨（极端右尾）	标的合约价格大幅下降（极端左尾）
看涨期权反套利	0	+	-	+	受益	受益（受损）	受损	多头	0
看跌期权反套利	0	+	-	+	受益	受益（受损）	受损	0	空头
看涨期权比例垂直价差	0	-	+	-	受损	受损（受益）	受益	空头	0
看跌期权比例垂直价差	0	-	+	-	受损	受损（受益）	受益	0	多头
跨式期权多头	0	+	-	+	受益	受益（受损）	受损	多头	空头
跨式期权空头	0	-	+	-	受损	受损（受益）	受益	空头	多头
宽跨式期权多头	0	+	-	+	受益	受益（受损）	受损	多头	空头
宽跨式期权空头	0	-	+	-	受损	受损（受益）	受益	空头	多头
蝶式期权多头	0	-	+	-	受损	受损（受益）	受益	0	0
蝶式期权空头	0	+	-	+	受益	受益（受损）	受损	0	0
时间价差多头（1：1比例）	0	-	+	+	受损	受益（受损）	受益	0	0
时间价差空头（1：1比例）	0	+	-	-	受益	受损（受益）	受损	0	0

图 C-1　波动率价差的特征

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

什么是正确的交易策略

图 D-1 用来帮助交易者在判定市场变动方向和波动率的情况下，选择合适的交易策略获利。即使在相同市场条件下，有几种交易策略都是合适的，每种策略仍有其自身的风险收益特征。读者可以参考本书相关章节关于每种交易策略的具体分析。

市场隐含波动率是过高、适中还是过低，都是与交易者自己波动率预测相比较的结果。如果交易者认为 15% 是合理预期，但市场隐含波动率为 13%，那么隐含波动率过低；如果交易者认为 20% 是合理预期，但市场隐含波动率为 24%，那么隐含波动率过高；如果交易者预测的波动率水平与市场隐含波动率水平大致相等，那么隐含波动率适中。

图中所有列出的交易策略都可以通过合成的方式实现。买入（卖出）一份看涨期权的效果，交易者也可以通过买入（卖出）一份相同执行价格的看跌期权，同时买入（卖出）一份标的合约来实现（合成看涨期权多头（空头））；买入（卖出）一份看跌期权的效果，交易者也可以通过买入（卖出）一份相同执行价格的看涨期权，同时卖出（买入）一份标的合约来实现（合成看跌期权多头（空头））。

当交易者对市场隐含波动率和市场价格变动方向没有明确判断时，就不能确定合适的交易策略。此时，自律的交易者应选择不进入市场，等交易条件合适时再进入。

实值看涨蝶式期权和时间价差、虚值看跌蝶式期权和时间价差等，都是执行价格低于标的合约当前市场价格的交易策略；虚值看涨蝶式期权和时间价差、实值看跌蝶式期权和时间价差等，都是执行价格高于标的合约当前市场价格的交易策略。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

ITM＝实值；　ATM＝平值；　OTM＝虚值

市场方向		隐含波动率：过低	隐含波动率：适中	隐含波动率：过高
市场方向	熊市	买入看跌期权裸头寸 熊市垂直价差 买入平值看涨期权 / 卖出实值看涨期权 买入平值看跌期权 / 卖出虚值看跌期权 卖出虚值（实值）看涨（看跌）蝶式期权 买入实值（虚值）看涨（看跌）时间价差	卖出标的合约	卖出看涨期权裸头寸 熊市垂直价差 买入虚值看涨期权 / 卖出平值看涨期权 买入实值看跌期权 / 卖出平值看跌期权 买入实值（虚值）看涨（看跌）蝶式期权 卖出虚值（实值）看涨（看跌）时间价差
市场方向	中性	反套利 买入跨式期权 / 宽跨式期权 卖出平值看涨或看跌蝶式期权 买入平值看涨或看跌时间价差	休假	比例垂直价差 卖出跨式期权 / 宽跨式期权 买入平值看涨期权或看跌蝶式期权 卖出平值看涨期权或看跌时间价差
市场方向	牛市	买入看涨期权裸头寸 牛市垂直价差 买入平值看涨期权 / 卖出虚值看涨期权 买入平值看跌期权 / 卖出实值看跌期权 卖出实值（虚值）看涨（看跌）蝶式期权 买入虚值（实值）看涨（看跌）时间价差	买入标的合约	卖出看跌期权裸头寸 牛市垂直价差 买入实值看涨期权 / 卖出平值看涨期权 买入虚值看跌期权 / 卖出平值看跌期权 买入虚值（实值）看涨（看跌）蝶式期权 卖出实值（虚值）看涨（看跌）时间价差

图 D-1　什么是正确的交易策略

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

合成与套利关系

E.1 合成关系等式与套利策略

（除非特别说明，所有期权均假设执行价格相同、到期时间相同）

合成关系等式： 合成标的合约多头＝看涨期权多头＋看跌期权空头

合成标的合约空头＝看涨期权空头＋看跌期权多头

合成看涨期权多头＝标的合约多头＋看跌期权多头

合成看涨期权空头＝标的合约空头＋看跌期权空头

合成看跌期权多头＝标的合约空头＋看涨期权多头

合成看跌期权空头＝标的合约多头＋看涨期权空头

套利策略： 转换套利＝标的合约多头＋合成标的合约空头

＝标的合约多头＋看涨期权空头＋看跌期权多头

反转套利＝标的合约空头＋合成标的合约多头

＝标的合约空头＋看涨期权多头＋看跌期权空头

盒式套利＝一个执行价格的合成标的合约多头＋另一执行价格的合成标的合约空头

卷筒式套利＝一个到期月份的合成标的合约多头＋另一到期月份的合成标的合约空头

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

E.2 欧式期权（不允许提前执行）的套利价值

（在以下的关系中，“持有成本”意为持有至到期成本；“现值”意为到期价值减去持有成本的价值。对于“现值”的详细讨论，详见附录 B 中的“幂指函数”部分）

1. 对于期货市场

合成标的市场＝看涨期权价格－看跌期权价格

＝标的合约价格－执行价格－持有成本（期货价格－执行价格）

盒式套利市场＝现值（执行价格之差）

（如果以期货市场为标的的期权合约是期货型结算，所有的持有成本为 0，现值等于到期价值。）

2. 对于股票

合成标的市场＝看涨期权价格－看跌期权价格

＝标的合约价格－执行价格＋持有价格（执行价格）－预期股利

盒式套利市场＝现值（执行价格之差）

卷筒式套利市场＝从一个到期日到另一到期日执行价格的持有成本－预期股利

＝现值（长期执行价格）－现值（短期执行价格）－预期股利

E.3 其他有用的关系式

盒式套利＝一种执行价格的转换套利＋另一种执行价格的反转套利

＝牛市（熊市）垂直看涨价差＋熊市（牛市）垂直看跌价差

看涨蝶式期权＝相同执行价格和到期日的看跌蝶式期权

看涨蝶式期权多头（空头）＋相同执行价格看跌蝶式期权空头（多头）

＝较低执行价格盒式套利多头（空头）＋较高执行价格盒式套利空头（多头）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

蝶式期权多头（空头）＝铁蝶式期权空头（多头）

＝跨式期权空头（多头）＋宽跨式期权多头（空头）

卷筒式套利＝一个到期月份的转换套利＋另一个到期月份的反转套利

＝看涨期权时间价差多头（空头）＋看跌期权时间价差空头（多头）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

推荐读物

本书所呈现的只是众多期权估值和交易方法中的一种。强烈建议期望对期权充分熟悉的读者能够利用各种可能的知识来源。

以下列出了严肃期权交易者可能会感兴趣的书目，并尝试按照难易程度进行划分（通常是依据所涉及的数学内容），划分的结果可能过于主观且存在重叠。此外，作者还对每本书籍关注的重点（股票期权、期货期权、利率、外汇等）进行了标明。

（所引用的常用定价模型最初出处的学术文章，在正文中以脚注的形式出现。）

F.1 基础书籍

Barenblat, Scot G.; and Mesler, Donald T.
Stock Index Options (stock indexes)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1992; 206 p.

Caplan, David
The Options Advantage (futures)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1991; 222 p.

Colburn, James T.
Trading in Options on Futures (futures)
The New York Institute of Finance; New York, NY
1990; 310 p.

Frost, Ronald J.
Options on Futures, Revised Edition (futures)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1994; 254 p.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Fullman, Scott H.
Options: A Personal Seminar (stocks)
New York Institute of Finance; New York, NY
1992; 373 p.

Hexton, Richard
Dealing in Traded Options (stocks)
Prentice-Hall International Ltd.; Hertfordshire, UK
1989; 192 p.

Luft, Carl F.; and Sheiner, Richard K.
Understanding and Trading Listed Stock Options, Rev. Ed. (stocks)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1994, 231 p.

Mayer, Terry S.
Commodity Options (futures)
New York Institute of Finance; New York, NY
1983; 300 p.

McMillan, Lawrence G.
Options as a Strategic Investment (stocks)
The New York Institute of Finance; New York, NY
Third Edition, 1993; 882 p.

The Options Institute (editor)
Options: Essential Concepts and Trading Strategies (stocks)
Business One Irwin; Homewood, IL
1990; 403 p.

Smith, Courtney
Option Strategies (stocks)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1987; 256 p.

Thomsett, Michael C.
Getting Started in Options (stocks)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1989; 229 p.

Walker, Joseph A.
How the Options Markets Work (stocks)
New York Institute of Finance; New York, NY
1991; 229 p.

Wasendorf, Russell R.; and McCafferty, Thomas A.
All About Options
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1993; 213 p.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

F.2 中级书籍

Baird, Allen Jan
Option Market Making (futures)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1993; 201 p.

Bookstaber, Richard M.
Option Pricing and Investment Strategies (stocks)
Third Edition
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1991; 300 p.

Bookstaber, Richard M.; and Clarke, Roger G.
Option Strategies for Institutional Investment Management (stocks)
Addison-Wesley Publishing Co., Inc.; Menlo Park, CA
1983; 168 p.

Clasing, Henry K, Jr.; Lombard, Odile; and Marteau, Didier
Currency Options (currencies)
Business One Irwin; Homewood, IL
1992; 270 p.

Denning, Hugh
Equity Options: Valuation, Trading & Practical Strategies (stocks)
Longman Professional; Melbourne, Australia
1991; 183 p.

DeRosa, David F.
Options on Foreign Exchange (currencies)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1992; 272 p.

Fabozzi, Frank J.
Winning the Interest Rate Game: A Guide to Debt Options (interest rates)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1985; 300 p.

Fabozzi, Frank J.
The Handbook of Fixed-Income Options (interest rates)
Probus Publishing Co.; Chicago, IL
1989; 657 p.

Figlewski, Stephen; Silber, William L.;
and Subrahmanyam, Marti G. (editors)
Financial Options: From Theory to Practice
Business One Irwin; Homewood, IL
1992; 579 p.

Fitzgerald, Desmond M.
Financial Options (stocks)
Euromoney Publications; London, England
1987; 262 p.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Gastineau, Gary
The Options Manual (stocks)
McGraw Hill; New York, NY
Third Edition, 1988; 440 p.

Gemmill, Gordon
Option Pricing: An International Perspective
McGraw-Hill; London
1993; 267 p.

Kolb, Robert W.
Options: The Investor's Complete Toolkit (stocks)
New York Institute of Finance; New York, NY
1991; 216 p.

Labuszewski, John W.; and Nyhoff, John E.
Trading Options on Futures (futures)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1988; 264 p.

Labuszewski, John; and Sinquefield, Jeanne
Inside the Commodity Option Markets (futures)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1985; 384 p.

Smith, A.L.H.
Trading Financial Options
Butterworths; London, England
1986; 200 p.

Sutton, W. H.
Trading Currency Options (currencies)
The New York Institute of Finance; New York, NY
1988; 208 p.

Tompkins, Robert
Options Explained (futures/interest rates)
MacMillan Publishers Ltd.; Basingstoke, Hants, England
1991; 301 p.

Wong, M. Anthony
Trading and Investing in Bond Options (interest rates)
John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY
1991; 262 p.

F.3 高级书籍

Brenner, Menachem (editor)
Option Pricing: Theory and Applications (stocks)
Lexington Books; Lexington, MA
1983; 235 p.

Cox, John C.; and Rubenstein, Mark
Options Markets (stocks)
Prentice-Hall; Englewood Heights, NJ
1985; 498 p.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Cox, John C.; and Rubenstein, Mark
Options Markets (stocks)
Prentice-Hall; Englewood Heights, NJ
1985; 498 p.

Gibson, Rajna
Option Evaluation: Analyzing and Pricing Standardized Option Contracts
McGraw-Hill, Inc.; New York, NY
1991; 304 p.

Hodges, Stewart (editor)
Options: Recent Advances in Theory and Practice
Manchester University Press; Manchester, England
1990; 181 p.

Hull, John C.
Options, Futures, and Other Derivative Securities
Prentice-Hall, Inc.; Englewood Cliffs, NJ
2nd Edition, 1993; 492 p.

Jarrow, Robert; and Rudd, Andrew
Option Pricing (stocks)
Dow Jones-Irwin; Homewood, IL
1983; 235 p.

Ritchken, Peter
Options: Theory, Strategy and Applications (stocks)
Scott, Foresman and Co.; Glenview, IL
1987; 414 p.

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

译 后 记

记得在笔者的学生时代导师列出的参考书单中就有谢尔登·纳坦恩伯格（Sheldon Natenberg）的这本《期权波动率与定价：高级交易策略与技巧》，当时阅读主要是出于学术研究的目的，因此虽然觉得这本期权书籍非常不错，但读过一遍后便将其束之高阁了。进入中国金融期货交易所后，笔者经常接触一些在国外工作的交易员或金融圈内人士，在他们推荐的期权类书籍中一定会出现这本书，它被称为期权交易领域的《圣经》。因此，笔者在 2012 年有了将其译成中文的想法，联系了机械工业出版社后，恰好他们也正有出版这本书中文版的意图，经过两年多的共同努力，终于促成了中文版的付梓。

近年来，全球衍生品市场蓬勃发展，期权交易量也逐年攀升，目前已与期货平分秋色。随着期权市场的快速发展，期权类书籍也是汗牛充栋。奇怪的是，尽管纳坦恩伯格的《期权波动率与定价：高级交易策略与技巧》成书较早（第 1 版成书于 1986 年，修订版成书于 1994 年），却多年来一直被华尔街奉为经典、是交易员手边的“圣经”。我想这与本书的几个特点有关。一是本书更强调市场中性的波动率价差策略。期权作为一种衍生工具，其交易策略是基于对标的物价格变化方向与波动率的判断的，由此衍生出两大类交易策略。波动率价差策略以市场中性为前提，即并不预测标的物未来价格方向，而主要判断市场的波动率变化，根据波动率制定期权交易策略。这种操作手法与投资者利用衍生品进行风险管理、保持头寸市场中性的大趋势相契合。随着市场的逐渐成熟，利用期货、期权等衍生品工具进行方向性投资的投资者难以在市场上长期立足，而坚持市场中性的投资

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

者却能始终立于不败之地。二是本书回避了与期权相关的复杂数理计算过程，更有针对性、更有助于对投资策略的理解。正如作者所言“投资既是科学，又是艺术”。投资学书籍也可分为两类：一类是学术性的，一类是实务性的。本书无疑属后者，但它用非常浅显的语言论述了前者书籍要讲的内容，回避了大量数学计算，着重阐述了期权投资的实务操作。作者清楚，真正的投资过程并不需要交易员自己进行繁复的计算。现在任何一部电脑甚至手机都能进行期权估值，重点在于如何在数量众多的期权合约中做出投资决策。三是本书实用性强，更具操作性。这一特点与作者的经历有关。作者作为曾经的交易员、CBOT 交易员培训班的讲师，常年与处在第一线的交易员打交道，写出来的东西也更贴近市场、更具操作性。比如作者对于清算流程等的论述更有助于读者理解期权市场的运作、书中提出的“理论边际”(theoretical edge）的概念更有利于交易员做出投资决策等。

严复先生说“译事三难：信、达、雅”。译者认为金融类特别是投资类外文书籍的翻译与语言类、文学类外文书籍的翻译有所不同，投资类书籍更多的是一种工具书，它的翻译特别需要用平实而准确的语言将作者的本意表达出来。因此，在整个翻译工作中，译者遵循了以下几个原则。首先，不漏译、不改写，尽量按照作者原文的含义和风格译成中文。比如译文中表格、数字小数点位等都保持与原书一致。在保留原文风格的同时，保证译文符合中文的语言习惯。其次，常见的术语按照惯例翻译成中文，但一些非常少见的术语，如“guts”、“three-ways”等，译者按照尽可能贴近原文的意思进行翻译。最后，所有的翻译工作都是为了读者能够充分理解原著中的论述。译者在认为原书中存在问题的地方直接进行了修改，以脚注的形式提醒读者注意。

阅读本书中文版时，读者还要注意一些细节问题。① 原著中作者常用到“point”一词，有时作者用以指美元，有时用以指指数点位，译者根据上下文语境进行了翻译。②部分人名、地名、公司名及专有名词均未翻译，仍保留英语。③“profit”一词译为“收益”，并与“盈利”等表达混用，读者应注意“收益”(profit，与“损失”(loss）相对的概念）与中文“收益”用法的不同。④本书中出现的一些提法，如“hair-cut”(译作“抵扣”)、“program trading”（译作“程序化交易”）等，其含义与常见的用法有差

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

异（无论是英语本身还是译文），读者可根据上下文语境判断其具体含义。⑤原著中作者用斜体标出的单词或语句，译者均以黑体加粗强调，并附原文。

尽管本书在华尔街被视为期权交易的“圣经”，我国读者仍须意识到本书的局限。一方面，正如前文所述，本书成书于20世纪90年代，而目前期权市场已经发生了很多变化，比如交易大厅内的人工喊价成交机制早已不再是主流、期权交易员也不再需要纸质的估值表等，读者阅读过程中应意识到本书的这些问题。另一方面，本书的成书环境是美国，书中的一些交易策略是与美国特定的衍生品市场架构、制度背景密切相关的，比如美国期货与期货市场的结算制度等，读者切不可“生搬硬套”到我国市场中来。但总体而言，“瑕不掩瑜”，本书绝大部分内容将期权估值原理、主要交易策略的形成机理与适用条件、期权市场特性等阐释得深入浅出，无论是对期望了解期权市场的初学者，还是对参与衍生品交易“实战”的交易员，甚至是从事期权领域内学术研究的学者，本书都具有极其重要的参考价值。

已经进入职场的读者朋友都知道，在繁重的日常工作之余，做一件看上去“不务正业”的事，特别是翻译一本书这样工作量巨大的工作，是需要多么艰辛的付出。从2012年年末到2014年年初近一年半的时间里，译者绝大部分的休息时间都用在本书的翻译上。译者也曾读过一些原著非常经典但翻译令人不知所云的译著，常常为经典原著叹息。可当自己动手翻译经典之时，才知道要达到原著的水平需经历种种痛苦：常常为了一个专有名词的翻译请教多位同事与专家，为了某句话的准确翻译查阅资料进行深入研究，读了其他期权书籍才明白原著者表达的具体含义……即便如此，译者的水平有限，译文中可能仍有部分不足，不能完全表达出作者本意，还请读者多提宝贵意见。

在此书即将付梓之际，我要对我的宝宝韩玉成表达歉意，因翻译此书而牺牲的大量休息时间本应用来陪他。这段时间里，他从牙牙学语的婴儿成长成一名“小男子汉”，可惜我很少陪在他身边，这是为人父母的最大遗憾。谨以此译作献给他。

感谢中国金融期货交易所股权开发小组的王琦、张志海、闻峰等同事，

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

他们一直关心本书翻译的进展情况，并在期权专业知识方面给予了很大帮助。感谢机械工业出版社的王颖编辑、黄姗姗编辑，由于译者工作繁忙、总是拖稿，她们对于我的翻译进展展现了很大的耐心，感激她们的支持与信任。

韩冰洁

2014 年 7 月

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最受欢迎的期权经典必读书

每一位期权交易员都不能错过纳坦恩

杰克·山德纳
（Jack Sandner）
芝加哥商品交易所（CME）董事会主席

关于期权理论与实务最全面的成果……所有对金融风险及资产管理行业内成长最快的领域（期权）感兴趣的人的必读书。

加里 L. 甘斯梯纽
（Gary L. Gastineau）
华宝（S.G. Warburg）公司高级副总裁
全球股权衍生品研发总监

与其他同类书相比，纳坦恩伯格的《期权波动率与定价》阐述了波动率分析的微妙之处，使交易员受益更多。新版必将拓展并强化他的贡献。

帕特里克 J. 卡塔尼亚
（Patrick J. Catania）
芝加哥期货交易所（CBOT）
市场与产品开发部高级副总裁

纳坦恩伯格在期权理论与实务方面出类拔萃。新版《期权波动率与定价》更证明了他在这些领域内的沟通与教育能力。这本书是严肃期权交易者的必读。

《期货》杂志
Futures

终于有一本书填补了空白……很长时间内出现的最好的一本。波动率——很多作者常常忽视的市场因素，终于得到应有的充分论述。

亚历山大·埃尔德
（Alexander Elder）
《期货期权世界》（*Futures and Options World*）

纳坦恩伯格完成了一项令人敬佩的工作，他关注到了波动率及相应的概率与风险。书写的很棒！





McGraw-Hill
全球智慧中文化
http://www.mheducation.com

投稿热线：(010) 88379007
客服热线：(010) 68995261 88361066
购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

华章网站：www.hzbook.com
网上购书：www.china-pub.com
数字阅读：www.hzmedia.com.cn



定价：100.00元